DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

akad.

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

70

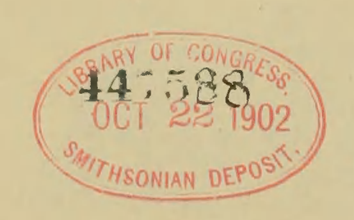
SIEBZIGSTER BAND.



WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1901.


LIBRARY OF CONGRESS.
OCT 22 1902
SMITHSONIAN DEPOSIT.

Inhalt.

ÜBER EINIGE RESTE AUSGESTORBENER PRIMATEN VON MADAGASKAR

VON

CUSTOS DR. LUDWIG RIT. LORENZ V. LIBURNAU.

(Mit 3 Tafeln und 6 Textabbildungen.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 4. JÄNNER 1900.

Im Juli vorigen Jahres langte von dem durch die kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien subventionierten Sammler F. Sikora ein kleines Kistchen ein, welches einige Knochenfragmente enthielt, die durch den Genannten in einer Höhle bei Androhomana nächst Fort Dauphin, SO-Madagaskar, gefunden und an Herrn Prof. Eduard Suess ohne weiteren Commentar eingesendet worden waren. Gleichzeitig erhielt Herr Prof. Gustav Mayr von Sikora ein ausführlicheres Schreiben, in welchem dieser berichtete, dass er in derselben Höhle eine größere Menge von fossilen Resten mehrerer Affen und Lemuren, eines großen Centetiden, einer Viverre etc., ferner Stücke eines Aepiornis-Eies und zahlreiche Knochen einer riesigen Schildkröte gefunden habe. Diesem Berichte waren auch einige Photographien von drei verschiedenen der gefundenen Säugethierschädel, sowie von der Höhle, welche dieselben barg, beigegeben.

Jene Knochenfragmente nebst dem Schreiben Sikora's und den Photographien wurden mir durch Herrn Hofrath Dr. Steindachner zur Begutachtung übermittelt.

Unter den Knochen fielen vor allem einige Bruchstücke mit Zähnen auf, welche auf den ersten Blick an Menschen- oder Affenzähne erinnerten und in mir alsbald die Vermuthung weckten, dass sie von einem Anthropoiden, wenn nicht gar von einem Anthropomorphen stammen könnten. Es gelang mir aus acht Bruchstücken einen ganzen rechten Unterkiefer zusammenzusetzen, über welchen ich bereits der kaiserl. Akademie in deren Sitzung vom 13. Juli eine vorläufige Mittheilung zu machen die Ehre hatte.

Im Folgendem wird nun zunächst dieser Unterkiefer, für dessen einstigen Träger ich den Namen *Hadropithecus stenognathus* in Vorschlag brachte, eingehender beschrieben werden. Anschließend sollen aber auch die in Abbildungen vorliegenden Schädel, die offenbar gleichfalls neuen Arten angehören, sowie einige der anderen Knochenreste, welche bei dem Kiefer lagen und erst nachträglich annähernd bestimmt werden konnten, zur Besprechung gelangen.

Noch habe ich vorauszuschicken, dass ich mich im Juli, bald nach Erhalt der eben erwähnten Sendung, an Sikora um nähere Auskünfte über seine Funde wandte, worauf am 28. October v. J. ein Brief aus Fort Dauphin eintraf, der jedoch nur wenig Aufklärung bot. Was sich in demselben auf das vorliegende Materiale bezog, findet im Nachstehenden an den entsprechenden Stellen Erwähnung. — Später kamen noch einige Briefe Sikora's an, welchen noch mehrere photographische Darstellungen der bei Androhomana gemachten Funde beilagen, über welche hier anhangsweise kurz berichtet wird.

I. Der Unterkiefer von Hadropithecus stenognathus Lorenz.

(Taf I, Fig. 1—7.)

Von diesem Unterkiefer ist der ganze rechte Ast mit dem Körper und außerdem der linke Eckzahn nebst dem linken vorderen Prämolaren erhalten; es fehlen an ihm das obere Ende des Kronenfortsatzes und ein Stück des Kieferwinkels.

Der Kiefer zeigt in seiner Gesammtform große Ähnlichkeit mit dem Unterkiefer der anthropomorphen Affen und ist durch seine Größe im allgemeinen, namentlich aber durch die Dicke des horizontalen Theiles und des Körpers auffallend; der hintere, zum Kronenfortsatz aufsteigende und zur Winkelpartie sich erstreckende Theil erscheint dagegen verhältnismäßig dünn. Das Kinn ist abgerundet, gegen den Alveolarrand fast senkrecht aufsteigend; dasselbe ist außerdem sehr schmal und besitzt unterhalb der äußeren Schneidezähne je einen muldenförmigen Eindruck. Der untere Kieferrand verläuft in sanfter Krümmung nach rückwärts und wendet sich nahe dem Kieferwinkel nach abwärts. Der Alveolarrand erhebt sich vom ersten Mahlzahne aus in flachem Bogen nach vorne und nach hinten. Der größte Theil der stark in die Breite entwickelten Winkelpartie ist leider abgebrochen. Das vom Gelenkfortsatze nach abwärts erhaltene Stück des hinteren Kieferrandes erstreckt sich etwa 20 *mm* weit in gerader senkrechter Richtung und wendet sich dann in kleinem Bogen nach hinten. Der Kieferwinkel erscheint also durch eine hintere und eine untere Bucht von der Kronenpartie abgesetzt.

Der Abstand vom vorderen Rande des aufsteigenden Kieferastes bis zu dessen senkrecht verlaufendem hinteren Rande beträgt 60 *mm* und nach vorne zu, von jenem bis an den Rand des Kieferkörpers, ungefähr ebensoviel. Es ist somit der horizontale Kiefertheil im Vergleiche zu dem breiten aufsteigenden Theile als sehr kurz zu bezeichnen.

Das Foramen mentale liegt unterhalb des Vorderrandes des hinteren Prämolaren, in der Mitte der Kieferhöhe, welche an dieser Stelle am größten ist, nämlich 28 *mm* misst, und von da nach rückwärts abnimmt, so dass sie in der Gegend des mittleren Mahlzahnes nur 22 *mm* beträgt. In diesem Theile erscheint die Kinnlade am meisten aufgetrieben, durch die wulstige Entwicklung der Linea obliqua externa, der Fortsetzung des vorderen Randes des aufsteigenden Theiles, welcher nach der Buccalseite zu weit ausbiegt. Der fernere Verlauf dieses Vorderrandes ist nicht erkennbar, da er weiter nach oben zu mitsammt dem Kronenfortsatze abgebrochen ist. Zwischen ihm und den hinteren Mahlzähnen, beziehungsweise der lingual von diesen entspringenden Leiste, der Crista buccinatoria, liegt eine breite hohle Fläche oder Rinne. Die Außenfläche des aufsteigenden Kiefertheiles ist in ihrem mittleren Theile muldenartig vertieft, der untere, gegen den Kieferwinkel zu gelegene Theil dagegen ausgebuchtet und mit mehreren rauhen Leisten ausgestattet. Die Gelenkswalze erscheint im Gegensatze zur vorderen Kieferpartie klein und schwach, nur 19 *mm* lang und in ihrem mittleren eingeschnürten Theile 5 *mm* breit.

An der inneren lingualen Fläche fällt eine wulstige Auftreibung unmittelbar unter den beiden hinteren Molaren auf, die dem Verlaufe der Linea obliqua interna des Menschen entsprechen dürfte; weiter randständig davon eine längliche Vertiefung, die als Sulcus mylohyoideus zu erkennen sein wird. Besonders ausgeprägt ist auf der lingualen Seite eine der Convexität der Außenfläche entsprechende Concavität des erhaltenen Kieferwinkeltheiles mit deutlich ausgeprägten Eindrücken und Rauhigkeiten, den Spuren des Musculus pterygoideus internus, welche am fehlenden Rande des Winkels selbst sich zu ähnlichen Leisten erheben dürften, wie wir sie bei den Affen, namentlich bei den großen menschenähnlichen, ausgeprägt finden.

Wenn man den Kiefer von oben betrachtet, so fällt besonders die geringe Breite seines Körpers auf; die Kieferäste verlaufen also in geringem Abstande und ziemlich parallel zu einander. Bei dieser Ansicht fällt auch außerdem besonders die vorerwähnte, zwischen der Linea obliqua externa und den hinteren Mahlzähnen, beziehungsweise der Crista buccinatoria gelegene breite Rinne in die Augen.

Noch wäre zu bemerken, dass die Verwachsung der beiden Kieferhälften eine vollständige ist, eine Eigenschaft, welche die Affen und insbesondere die Anthropomorphen gegenüber den Lemuren — den recenten wenigstens — auszeichnet, bei denen die Symphyse zeitlebens durchaus persistieren soll. Ich habe mich bei einer Reihe von Lemuren-Schädeln von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugt.

Auf die eigenthümliche Bezahnung übergehend, soll mit der Betrachtung der Mahlzähne begonnen werden, weil diese die am meisten in die Augen springenden Verhältnisse darbieten. Es sind 3 Molaren vorhanden, die zunächst dadurch charakteristisch erscheinen, dass ihre Kronen einen annähernd quadratischen Querschnitt zeigen, nur um weniges breiter als tief sind. Die Kronen sind bereits stark abgekaut, so dass keinerlei Höcker mehr hervorragen und deren Zahl und Stellung nur durch die Schmelzleisten angedeutet wird, welche das auf der Kaufläche freigelegte Zahnbein umrahmen.

Das regelmäßigste Bild bietet die Usurfläche des vorderen Mahlzahnes (M_1). An ihr sind vor allem 2 größere Schmelzfalten, die eine auf der Zungenseite, die andere an der Wangenseite zu sehen, welche die Kauflächen in zwei fast gleich große Hälften, eine mesiale (vordere) und eine distale (hintere) theilen. Die durch diese beiden größeren oder Hauptfalten erzeugten Ausbuchtungen des Kronenschmelzes, 2 vordere und 2 hintere, entsprechen jedenfalls 4 verschwundenen Höckern; es ist aus später darzulegenden Gründen anzunehmen, dass an der Wangenseite noch ein fünfter hinterer Höcker vorhanden war. Außer den 2 großen Falten ist lingual und buccal an der vorderen Kronenhälfte noch je eine kleine Einbuchtung (Nebenfalte) der Schmelzbekleidung wahrzunehmen, durch welche der mesiale Kaurand von der inneren und äußeren Seitenumrandung abgegrenzt wird und endlich zeigt sich noch eine dritte kleine Einbuchtung oder Nebenfalte an der lingualen Seite der hinteren Kronenhälfte, die hier den distalen Kaurand abtrennt.

Diese selben Haupt- und Nebenfalten finden wir auch an den beiden anderen Mahlzähnen in etwas abgeänderter Form wieder; die Hauptfalten rücken da mehr nach rückwärts, so dass die distale Kronenhälfte bei M_2 und noch mehr bei M_3 kleiner wird als die vordere mesiale Hälfte. Die Krone von M_2 ist im ganzen etwas größer als die von M_1, jene von M_3 bedeutend kleiner als diese, wie sich aus folgender Zusammenstellung der Dimensionen in Millimetern ergibt.

	M_1	M_2	M_3
Breite . .	12·5	12·0	11·0
Tiefe . .	10·0	11·0	10·5
Höhe . .	4·5	4·5	3·5

Die Wurzeln des ersten und zweiten Mahlzahnes sind je in der Zweizahl vorhanden und jede Wurzel besteht aus einer inneren und äußeren verdickten Hälfte, die darauf hinweist, dass die zwei Wurzeln jedes Zahnes aus der paarweisen Verschmelzung von ursprünglich 4 Wurzeln, 2 mesialen und 2 distalen hervorgegangen sind; dies wird außerdem durch die Spaltung der Wurzelspitze angedeutet. Der hintere Mahlzahn dürfte nach dem Baue seiner Krone und nach Analogie mit verschiedenen lebenden Affen eine vordere Doppelwurzel und eine hintere einfache Wurzel besitzen. Die vordere Doppelwurzel von M_1 besitzt eine Länge von 15 *mm*, von außen nach innen misst sie 10 und von vorne nach rückwärts 5 *mm*.

Vergleicht man die Molaren anderer Primaten mit denen des *Hadropithecus*, so kommt man auf folgende Unterschiede und Ähnlichkeiten, aus welchen sich die wichtigsten Anhaltspunkte für die systematische Stellung unseres neuen Fundstückes ergeben. Vor allem liegt es nahe, da dieses aus Madagaskar stammt, die Halbaffen in Betracht zu ziehen. Bei den verschiedenen Gattungen derselben zeigt aber schon ein flüchtiger Blick und noch mehr ein genauer Vergleich der betreffenden Zähne, dass da die Falten- und Höckerbildungen und die Stellung der Höcker gegeneinander ganz verschiedene sind und wesentlich abweichende Bilder der abgenützten Kauflächen veranlassen. Auch die Mahlzähne der neuweltlichen Affen zeigen noch wenig Übereinstimmung mit den Molaren des *Hadropithecus*.

Der erste aus Madagaskar bekannt gewordene Anthropoide, der fossile *Nesopithecus roberti*, welcher im Jahre 1896 von Forsyth Major beschrieben wurde,[1] zeigt nach der Abbildung ähnliche Umrisse der Kronen seiner unteren Molaren, die auch mit *Hadropithecus* darin übereinstimmen, dass M_3 am kleinsten ist, während M_1 mit M_2 fast gleich groß oder sogar um eine Spur größer zu sein scheint; Einzelheiten in der Bildung der Kaufläche sind aus der Abbildung nicht sicher zu entnehmen, so dass ein weitergehender Vergleich nicht durchführbar ist.

Zu den recenten altweltlichen Anthropoiden haben sich jedoch nähere Beziehungen ergeben. F. Major führt an, dass die Molaren des *Nesopithecus* jenen der Meerkatzen am ähnlichsten sind; es wurden daher die Gebisse von verschiedenen *Cercopithecus*-Arten mit in Vergleich gezogen. Bei diesen ist die mesial-distale Axe der Molaren zwar auch verhältnismäßig wenig entwickelt, sie ist aber immerhin im Verhältnisse merklich länger als der lingual-buccale Durchmesser; das Verhältnis der Gesammtgrößen der Mahlzähne zu einander entspricht jenem von *Hadropithecus*, M_1 ist im ganzen etwas kleiner als M_2 und M_3, kleiner als die beiden anderen; es lässt sich dieses Verhältnis durch die Formel $M_2 > M_1 > M_3$ ausdrücken. Bei den Meerkatzen sind die Kronen der Mahlzähne durchaus vierhöckerig, das vordere Höckerpaar ist von dem hinteren durch eine Furche auf der Kaufläche und durch seitliche Einbuchtungen getrennt; die mesialen und die distalen Kauränder sind wohl durch quer über die Kauflächen verlaufende Furchen, aber nicht durch seitliche (linguale und buccale) Buchten, die den Nebenfalten von *Hadropithecus* entsprechen würden, markiert. Ein fünfter Höcker scheint den Molaren der Meerkatzen durchaus zu fehlen.

Die Paviane besitzen sehr in die Breite entwickelte Molaren und diese nehmen an Größe von vorne nach hinten stetig zu ($M_1 < M_2 < M_3$), sie stimmen also in dieser Beziehung mit *Hadropithecus* nicht überein, wohl aber zeigen sie ganz homologe Schmelzfaltenbildungen (Taf. I, Fig. 8); wir finden bei ihnen zwei mittlere Hauptfalten, dann vorne zwei (eine tiefere äußere, eine seichtere innere) Nebenfalten und hinten auch eine stärkere innere Bucht, ähnlich wie bei *Hadropithecus,* außerdem aber auch noch eine kleinere äußere Einbuchtung, also zwei Nebenfalten, welche den distalen Kaurand markieren; dieser bringt dann außerdem bei M_3 der Paviane einen bedeutenden fünften Höcker zur Entwickelung. Abgekaute Kronen des M_1 verschiedener Hundsaffen bieten ein Bild der Usurflächen, das dem Typus nach mit jenem übereinstimmt, welches die Mahlzähne des *Hadropithecus* gewähren; abweichender ist aber bei den Pavianen M_3 durch die Entwicklung eines großen Talons gestaltet.

Unter den lebenden Anthropomorphen bietet der Gorilla hinsichtlich der Gestalt seiner Molaren, welche noch relativ breit sind, sowie in Bezug auf deren gegenseitiges Größenverhältnis, eine Annäherung zu *Hadropithecus* dar; eine solche ist aber in größerem Maße durch die unter den Anthropomorphen beim Gorilla am stärksten entwickelte Schmelzfaltenbildung gegeben. Die Falten sind beim Gorilla, wenn auch nicht so eng und tief wie bei *Hadropithecus*, doch in einer Weise gestaltet, dass die Kauflächen, wenn entsprechend abgenützt, ganz auffallend an diesen erinnern (Taf. I, Fig. 9, 10). Man findet da die bei *Hadropithecus* vorhandenen beiden inneren und die vordere äußere Nebenfalte und außerdem eine vierte hintere buccale Nebenfalte, die nebst einer entsprechenden Furche auf der Kaufläche die Grenze zwischen dem 4. und 5. Höcker andeutet; also auch ähnlich wie bei den letzten Molaren der Paviane. Diese hintere äußere Nebenfalte ist bei älteren Zähnen nicht so sichtbar, weil sie nur nahe dem Kaurande stärker ausgeprägt ist und mit der Abnützung desselben mehr oder weniger verschwindet. Auch bei den Zähnen des vorliegenden *Hadropithecus*-Kiefers dürfte es der Fall sein, dass eine solche vierte Nebenfalte vorhanden war und es scheint mir außerdem das Vorhandensein eines fünften Höckers nach der Gestalt der abgerundeten hinteren äußeren Ecke der Mahlzähne (wie bereits früher bemerkt), vermuthet werden zu dürfen.

---

[1] The Geolog. Magazine, Decade IV, Vol. 3, London 1896, p. 433. »Preliminary Notice on fossil Monkeys from Madagascar«. Dieser Aufsatz war mir bei Erstattung meines ersten Berichtes über den hier beschriebenen Unterkiefer noch nicht bekannt gewesen, daher meine damalige Bemerkung, dass noch kein echter Affe in Madagaskar bis dahin gefunden war. Übrigens wird die Affennatur des *Nesopithecus* angezweifelt.

Orang und Schimpanse haben, sowie auch der Mensch, mit dem *Hadropithecus* die Gesammtform der Kronen ihrer Molaren gemein, indem diese bei allen eine mesial-distale Axe besitzen, welche die darauf senkrechte Queraxe kaum oder wenig an Länge übertrifft. Der Größe nach verhalten sich die in Rede stehenden Zähne im allgemeinen ebenfalls nach der Formel $M_2 > M_1 > M_3$ oder auch $M_1 = M_2 > M_3$. Bei den Orangs ist die Krone von M_3 in der Regel nur um Weniges kleiner als die von M_2 und meist von ovalem Querschnitte; bei den Schimpansen aber (ähnlich dem Menschen) ist M_3 bedeutend reducirt und dasselbe ist auch bei *Hadropithecus* der Fall. Folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Breitenverhältnisse der unteren Molaren von Schimpanse und Gorilla im Vergleiche zu *Hadropithecus*

	M_1	M_2	M_3
Hadropithecus . . .	12·5	12·0	11·0
Schimpanse [1] . . .	11·5	12·0	11·0
Gorilla [1]	15·0	16·0	17·0

Beim Menschen soll in der Regel der erste Molaris der größte sein und nur in Ausnahmsfällen von M_2 übertroffen werden; seine Kronenbreite schwankt zwischen 10·0 und 12·2[2]. Die Entwicklung der seitlichen Schmelzfalten ist beim Orang und Schimpanse (in Übereinstimmung mit dem Menschen) eine nur geringe, die hier niederen Höcker werden hauptsächlich durch nur seichte Thäler oder Furchen der Kaufläche getrennt, aber immerhin bieten die Kronenränder mehr weniger deutliche seitliche Buchten dar, in denen man die Homologa der Haupt- und Nebenfalten ihres madagassischen Verwandten wieder erkennen kann. Auch da ist eine hintere äußere Nebenfalte als eine nahe dem Kaurande gelegene Einbuchtung meist deutlich wahrnehmbar, sie verschwindet aber bei weiter fortgeschrittener Abreibung der Kronen.

Die Backenzähne oder Prämolaren sind in der Zweizahl vorhanden. Ich schließe mich bei der Benennung derselben jenen Autoren an, welche die Backenzähne von hinten nach vorne zu zählen pflegen und bezeichne daher den hinteren mit P_1, den vorderen mit P_2.

Der hintere Prämolaris besitzt eine Krone, die um Weniges kleiner ist als jene des vorderen Mahlzahnes (M_1). Breite der Außenfläche 10 *mm*, der Innenfläche 9 *mm*, distale Seite 8·5 *mm*, mesiale 9 *mm*. Der Querschnitt gleicht einem unregelmäßigen Viereck, dessen beide distale Ecken je einem rechten Winkel nahekommen, während die vordere innere Ecke etwas größer, die vordere äußere Ecke etwas kleiner als ein Rechter ist. Die distale Seite steht zu den Alveolarrändern senkrecht, die mesiale Seite zieht von innen schief nach außen, die Zungen- und die Wangenseite verlaufen mit den Alveolarrändern in derselben Richtung. Die Kaufläche ist noch wenig abgeschliffen im Vergleiche zu den Mahlzähnen; sie erscheint von innen nach außen etwas abgedacht. Offenbar besaß sie ursprünglich zwei Höcker, einen äußeren größeren und einen inneren kleineren, die aber mit den vorderen und hinteren Kaurändern auf ein Niveau abgerieben sind. Die Stelle des äußeren Höckers ist durch eine kleine länglich rautenförmige, die Stelle des inneren Höckers durch eine punktgroße rundliche Fläche der zutage tretenden Dentinsubstanz angedeutet. In der Daraufsicht zeigt die Krone vier tiefe von oben in den Schmelzbelag sich einsenkende Gruben, welche durch ein Kreuz von Schmelzleisten geschieden sind, dessen längerer Schenkel in der Richtung des Kiefers verläuft, während der kürzere dazu quergestellt ist. Von dem längeren Kreuzschenkel setzen sich an dessen beiden Enden nach innen und außen Schmelzleisten fort, die je wieder gegen den kürzeren queren Kreuzschenkel umbiegen und so die äußere Begrenzung der vorerwähnten vier grubigen Vertiefungen bilden. An dem Kreuzungspunkte der Schenkel liegt die rautenförmige Fläche, über welcher der größere äußere Kronenhöcker stand; der kleinere Höcker erhob sich an dem inneren Ende des kürzeren Kreuzschenkels. Der größere Höcker entspricht dem vorderen äußeren, der kleinere dem vorderen inneren Höcker der Mahlzähne. Das hintere Grubenpaar ist den beiden Hauptfalten derselben homolog, die beiden vorderen Gruben entsprechen den vorderen Nebenfalten, die hier zu

[1] Proc. Zool. Soc. 1899, p. 301. Keith, »On the Chimpanzees and their relationship to the Gorilla«.

[2] Siehe Zuckerkandel, Anatomie der Mundhöhle, p. 62.

ungewöhnlicher Größe sich entwickelt haben, wenn sie auch immer noch kleiner als die die hinteren Gruben bildenden Falten geblieben sind. P_1 besitzt, soviel man an dem Bruchstücke, in welchem derselbe sitzt, sehen kann, offenbar 2 Wurzeln, eine vordere und eine hintere.

Die eben beschriebene Kronenbildung weicht wesentlich von der Gestalt der Kronen der hinteren Prämolaren aller bekannten lebenden Primaten ab, bei denen wohl die homologen Höcker oder Spitzen wiederzufinden sind, mit einer dieselben auch da verbindenden Schmelzleiste (Joch), und bei denen die Homologa der inneren Gruben (Falten) des P_1 von *Hadropithecus* in Form von Falten, Einbuchtungen oder mehr weniger seichten Gruben auftreten, bei denen aber die äußeren Gruben in der bei *Hadropithecus* auftretenden Weise nicht vorkommen. Andeutungen derselben sind aber dennoch bisweilen auch da zu entdecken, in Gestalt von seichten Eindrücken. So weist der P_1 verschiedener *Cynocephalus*-Schädel derartige Eindrücke an der Außenseite auf, und auch bei den unteren hinteren Prämolaren eines Gorilla-Schädels des zoologischen Institutes der Wiener Universität (Taf. I, Fig. 9) habe ich solche seichte Gruben an deren Buccalseite gesehen, die offenbar als jenen großen Gruben von *Hadropithecus* gleichwertig zu erachten sind. Nach Forsyth Major könnten auch bei P_1 von *Nesopithecus roberti* die äußeren Gruben stärker ausgebildet sein, wenigstens scheint die Bemerkung »the pattern of wear... is somewhat like a cross« daraufhin zudeuten; die betreffende Abbildung lässt dieß allerdings nicht deutlich erkennen.

Die hinteren Backenzähne der Anthropoiden sind durchaus gleichfalls zweiwurzelig; beim Schimpansen sind die Wurzeln aber schon theilweise verwachsen; P_1 des Menschen hat nach Zuckerkandel constant eine einfache Wurzel.

Der vordere Backenzahn (P_2), welcher auch von der linken Kieferseite erhalten ist, ist seitlich stark comprimiert. Er misst in der Breite 10 *mm*, in der Tiefe 6 *mm*, in der Höhe ebenfalls 6 *mm* und zeigt eine obere, durch Abnützung entstandene Schmelzkante, in deren Mitte ein schmaler Zahnbeinstreifen zum Vorschein kommt. Diese Kante steht in der Richtung des Kieferrandes, doch ist ihr vorderes Ende schwach nach außen, ihr hinteres Ende sanft nach innen gebogen. Die Mitte der Kante entspricht einer Spitze, beziehungsweise einem Höcker, und zwar demjenigen, welcher bei P_1 der äußere (größere), bei den Molaren der vordere äußere ist. Von der bei P_1 noch vorhanden gewesenen deutlichen inneren Spitze ist nur ein Rudiment in Gestalt eines ganz kleinen Höckers nahe der Basis der lingualen Fläche erkennbar. An derselben Fläche finden sich die beiden Gruben des P_1 nur als seichte Mulden wieder. Dagegen zeigt die buccale Seite von P_2 noch deutliche Vertiefungen, eine kleinere vordere und eine weitere hintere, die mit den äußeren Gruben von P_1 zu homologisieren sind.

Es sind das den lebenden Primaten gerade entgegengesetzte Verhältnisse, da bei diesen der P_2 wohl innere Vertiefungen besitzt, an dessen Außenseite solche aber in der Regel fehlen oder nur ganz kleine Eindrücke eben noch zu erkennen sind, welche als die letzten Spuren der bei *Hadropithecus* constatierten äußeren Gruben von P_1 und der äußeren Hauptfalte, sowie der der äußeren vorderen Nebenfalte der Mahlzähne der Primaten überhaupt gelten können.

Bei *Nesophithecus roberti* ist der vordere Backenzahn viel größer als bei *Hadropithecus*, in Gestalt und Größe wenig vom hinteren Backenzahne verschieden.

P_2 ist bei *Hadropithecus* einwurzelig wie beim Menschen im Gegensatze zu den bekannten Anthropoiden, bei denen derselbe zwei Wurzeln besitzt, von welchen die vordere (den Schimpans ausgenommen), die weit mächtigere zu sein pflegt. Die Wurzel ist 17 *mm* lang, 10 *mm* breit und 6 *mm* dick.

Als Eckzähne erscheinen ihrer Gestalt nach zwei Zähne, die sich enge an P_2 anschließen, von den Schneidezähnen jedoch durch einen schmalen Zwischenraum getrennt sind. Dieselben sind seitlich zusammengedrückt, 7 *mm* hoch, 9 *mm* breit, 5·2 *mm* dick. Von ihrer etwas abgenützten Spitze zieht nach vorne eine kürzere, nach hinten eine längere Kante gegen die Kronenbasis hinab. Die Gesammtrichtung dieser Kauränder verläuft schief zu den Alveolarrändern von hinten innen nach vorne und außen. Die Zungenseite der Krone zeigt eine weite aber seichte hintere Mulde und eine ganz kleine vordere Vertiefung, die den betreffenden Gruben der Prämolaren entsprechen. An den Lippenflächen sind ebenfalls zwei seichte aber deutliche Eindrücke vorhanden, von denen der vordere der stärkere ist; sie sind den buccalen

Gruben der Prämolaren, und den diesen entsprechenden Falten der Molaren gleichwertig. Der Hinterrand der Caninen wird vom äußeren Vorderrande des P_2 etwas überdeckt. Die Eckzähne von *Hadropithecus* besitzen gleichfalls nur eine Wurzel, wie dies den Eckzähnen im allgemeinen zukommt. Dieselbe ist 19 *mm* lang, 6 *mm* breit und 8 *mm* tief.

Diese Eckzähne sind im Vergleiche mit den Caninen der Anthropoiden klein und lassen ein weibliches Individuum vermuthen. In der Form nähern sie sich immerhin am meisten jenen des Schimpansen, der unter den Anthropomorphen auch zugleich die kleinsten Eckzähne trägt. Mit diesem stimmt *Hadropithecus* überdies hinsichtlich der Stellung der an die Prämolaren sich eng anschließenden Eckzähne überein, welche übrigens bei den Jungen und den Weibchen der anderen Menschenaffen gleichfalls den vorderen Prämolaren nähergerückt sind. Beim Schimpansen, aber auch beim Gorilla und Orang kommt häufig ein weiteres oder engeres Diastemma zwischen Eck- und Schneidezähnen vor. In Bezug auf die Berührung des *C* mit P_2 besteht eine Ähnlichkeit auch mit *Nesopithecus roberti*, bei welcher Art der zwischen P_2 und I_2 stehende Zahn jedoch viel stärker ist.

F. Major nimmt der üblichen Definition des Eckzahnes zufolge denselben Zahn als Prämolaren (P_3) an und den *C* als fehlend, weil der eckzahnförmige Zahn des Unterkiefers hinter den Eckzahn des Oberkiefers zu stehen kommt, wenn man beide Kiefer aneinanderlegt. Mit unserem *Hadropithecus*-Unterkiefer ist die Probe, wie der eckzahnförmige Zahn der Mandibel sich zum Eckzahn der Maxille stellt, vorläufig nicht ausführbar — nur der Umstand, dass jener dicht an P_2 steht, würde vermuthen lassen, dass er, wie die unteren eckzahnförmigen Zähne der Lemuren hinter den oberen Eckzahn zu stehen kommen könnte. Ich möchte mich aber da mit Zuckerkandel[1] zu der Ansicht bekennen, dass man den unteren Eckzahn nicht nach seiner Lage zum Eckzahn des Oberkiefers bestimmen, sondern einfach als den vordersten Prämolaren auffassen soll, der sich zu der charakteristischen Form ausgebildet hat. Die Bezeichnung Eckzahn schließt neben einem topischen auch einen morphologischen und physiologischen Begriff in sich und ist daher nicht ausschließlich durch die Stellung eines Zahnes, und zwar zu nur einem der Zähne des Oberkiefers, ohne Rücksicht auf die Nachbarzähne des Unterkiefers selbst und ohne Rücksicht darauf, welche Gestalt und Function derselbe hat, zu definieren. So wären auch nicht bei den Lemuren jene Zähne des Unterkiefers, die in Bezug auf ihre Gestalt mit den Schneidezähnen übereinstimmen, sich distal je an diese enge anschließen und dieselbe Function wie diese haben nur aus dem Grunde als Eckzähne aufzufassen und zu bezeichnen, weil sie vor den Eckzähnen des Oberkiefers zu stehen kommen. Wenn man übrigens eine Reihe von Lemurengebissen hinsichtlich der Stellung ihrer Zähne vergleicht, so wird man bei verschiedenen derselben finden, dass der obere Eckzahn nicht eigentlich vor dem unteren sogenannten vordersten (eckzahnförmigen) Prämolaren steht, sondern diesen, von der Seite gesehen, zum größeren Theile deckt; dieser erscheint oft nur um Weniges nach hinten gerückt und steht vielmehr nach innen zu, in fast gleicher Linie mit dem oberen Eckzahn, und seine Spitze berührt bei geschlossenen Kiefern den oberen Eckzahn an der inneren Seite seiner Basis.

Ich glaube also die den Schneidezähnen zunächst stehenden Zähne von *Hadropithecus* im Sinne Zuckerkandl's auf jeden Fall als Eckzähne bezeichnen zu können.

Von den vier Schneidezähnen sind nur drei, nämlich der linke innere und die beiden äußeren conserviert. Sie haben das gemein, dass sie verhältnismäßig kleine Kronen und große Wurzeln besitzen und seitlich stark comprimiert sind; die Kronen steigen vorne ziemlich gerade in der Richtung der Vorderseite des Kieferkörpers auf, sind aber gegenüber den Eckzähnen etwas schief nach vorne gerichtet; ihre hintere Fläche steigt vom Halse gegen die Schneide schief auf; die vordere Fläche steht mit der vorderen Wurzelkante in einer Richtung. Die Schneiden sind bereits stark abgestumpft und lassen das Zahnbein zum Vorschein kommen.

Der innere Schneidezahn (I_1) ist schwächer als der äußere (I_2). Die Krone misst 6 *mm* vom Halse zur Kaufläche, diese 3 *mm* in transversaler, 2 *mm* in sagittaler Richtung; die Wurzel ist 17 *mm* lang, ihr transversaler Durchmesser beträgt 3 *mm* und der sagittale Durchmesser am Halse 6 *mm*.

[1] Anatomie der Mundhöhle, p. 96.

Die äußeren Schneidezähne haben eine Kronenhöhe von 7 *mm*, die Kaufläche misst 4 *mm* und 2 *mm* in transversaler und sagittaler Richtung; ihre Wurzel besitzt eine Länge von 18 *mm*, eine größte Breite von 4 *mm* und eine größte Tiefe von 8 *mm*.

Die Schmalheit der Kronen dieser Schneidezähne ist ganz charakteristisch. Man findet solche von derartig geringer relativer Breite außer bei den Pavianen sonst kaum bei den Anthropoiden. Die Menschenaffen haben wohl auch die Wurzeln ihrer Schneidezähne seitlich bedeutend zusammengedrückt und in die Tiefe entwickelt, doch sind bei ihnen die Kronen gegen den Kaurand relativ viel breiter als dies bei *Hadropithecus* der Fall sein kann. Auch die Menschenzähne sind gegen die Schneide zu verhältnismäßig breit, wenn sie auch am Kronenhalse sehr schmal sind und in stark abgekautem Zustande jenen des *Hadropithecus* sich nähern.

Aus diesen thatsächlichen Befunden an einem einzelnen Unterkieferstücke allein weitgehende Schlüsse zu ziehen, scheint mir nicht am Platze, und zwar umsoweniger, als man die Erwartung hegen darf, in nicht zu langer Zeit weitere Reste von *Hadropithecus* zu erhalten. Nur was die Gesammtgröße betrifft, die dieses Thier besessen haben dürfte, mag nach Analogie mit einigen großen Affen eine Annahme gestattet sein. Bei *Hadropithecus* beträgt die Länge des Alveolarrandes vom Eckzahne bis zum letzten Mahlzahne inclusive 61 *mm*. Das Skelet eines alten Schimpanseweibchens, dessen Mahl-, Backen- und Eckzähne zusammen eine Länge von 56 *mm* einnehmen, besitzt eine Rumpflänge von 56 *cm* und ist in aufrechter Stellung 113 *cm* hoch; das Skelet eines erwachsenen Orangweibchens, das einen ungefähr gleich langen Unterkiefer wie unser *Hadropithecus* hat, dessen Eckzähne mit den Backen- und Mahlzähnen zusammen 70 *mm* einnehmen und eine Rumpflänge von 52 *cm* zeigt, erreicht in aufrechter, etwas vorgeneigter Stellung vom Boden bis zum Scheitel eine Höhe von 96 *cm*. Aus diesen Maßen kann man also folgern, dass *Hadropithecus stenognathus* aufgerichtet ungefähr 120 *cm* hoch war.

Die Verwandtschaft und systematische Stellung des *Hadropithecus* aus allem Mitgetheilten erwägend, so glaube ich wohl in ihm einen echten Affen vermuthen zu dürfen; es wäre aber etwas voreilig, denselben direct bei den Anthropomorphen einzureihen. Doch muss festgehalten werden, dass er zu diesen, wie in den einzelnen Punkten dargethan wurde, zahlreiche Beziehungen aufweist, als da sind: Die Gesammtform des Unterkiefers, die Gestalt der Mahlzähne im allgemeinen, die wahrscheinliche Fünfhöckerigkeit derselben, die Reduction von M_3, die Form und Kleinheit des Eckzahnes, die an den Schimpansen erinnert, ferner das Vorhandensein nur einer Wurzel bei dem vorderen Prämolaren, endlich die Bildung der Wurzeln der Schneidezähne. Als Eigenheiten erscheinen die Massigkeit des Kieferknochens, die starken Schmelzfalten der Mahlzähne, die merkwürdige Kronenbildung des hinteren Prämolaren und die geringe Breite der Schneidezähne.

Wenn *Hadropithecus* nach zu erwartenden weiteren Befunden schon nicht mit den bekannten Anthropomorphen in die Familie der Simiiden (= Anthropomorphiden) zu stellen sein sollte, so würde er als der Vertreter einer besonderen Familie zu erklären sein, die dann aber sich doch an jene der Simiiden anschließen dürfte, deren bisherige Gattungsvertreter übrigens bei dem Vorhandensein einer Anzahl gemeinsamer Merkmale im einzelnen auch manche sehr weitgehende Unterschiede darbieten.

II. Die Abbildungen der Schädel eines Megaladapis und zweier anderer fossiler Lemuren.

Megaladapis brachycephalus spec. nov.

(Taf. II.)

Wie schon einleitend erwähnt wurde, lieferte Herr Sikora mit einem Privatbriefe auch einen kurzen Bericht über seine Ausgrabungen in der Höhle von Andrahomana ein, in welchem er von der Auffindung zahlreicher Säugethierreste spricht, und dem er die Photographien von drei verschiedenen Schädeln beilegte.

Die Abbildungen eines derselben lassen einen Vertreter der Gattung *Megaladapis* unzweifelhaft erkennen, der dem *Megaladapis madagascariensis* F. Major sehr ähnlich ist. Bei genauerer Vergleichung ergeben sich aber mancherlei Unterschiede, welche zur Annahme einer zweiten Art dieser ausgestorbener Lemurengattung drängen. Gelegentlich Beantwortung meiner vorerwähnten Anfrage sandte mir Sikora die Photographien noch zweier Schädel dieser Art, deren er nicht weniger als fünf Exemplare zu besitzen angibt. Diese Abbildungen der zwei anderen Schädel zeigen nun genau dieselben Unterschiede von *Megaladapis madagascariensis* wie die zuerst eingetroffenen Bilder. Da das wesentlichste Merkmal auf denselben die gegenüber dem *M. madagascariensis* bedeutend kürzere Schädelkapsel bildet, nenne ich diese bei Andrahomana gefundene Form *Megaladapis brachycephalus.* Die Gesammtlänge des einen Schädels beträgt nach Angabe 22 *cm*, nach den mitabphotographierten Maßstäben dürfte er aber noch etwas länger sein. Die Höhe des Oberkiefers zwischen dem zweiten und dritten Mahlzahne kommt der Länge des von diesem letzten Mahlzahne bis einschließlich dem zweiten Backenzahne eingenommenen Oberkieferrandes gleich, und die Schädelkapsel auf der Photographie gemessen ist vom vorderen Rande des hinteren Augenbogens bis zum Hinterhaupthöcker nicht ganz ein- und einhalbmal so lang als der Oberkiefer an der erwähnten Stelle hoch ist. Bei *M. madagascariensis* ist dagegen die Höhe des Oberkiefers zwischen M^2 und M^3 gleich der Länge des Alveolarrandes von M^3 bis bloß zur Mitte von P^2 oder auch gleich dem vom Hinterrande des M^2 bis zum Vorderrande von P^3 reichenden Stücke des Kieferrandes; die Schädelkapsel des *M. madagascariensis* ist aber auf der Abbildung vom vorderen Rande des hinteren Augenbogens abgezirkelt fast zweimal so lang als die Höhe des Oberkiefers zwischen M^2 und M^3.

Die photographierten Schädel von Androhomana sind zum Theile, wie die Reproductionen des einen hier zeigen, in manchen Theilen viel vollständiger erhalten als der von F. Major beschriebene Schädel. Vor allem fällt der Schnauzentheil mit den weit vorragenden, breiten und oben nahe dem Ende gewölbten Nasenbeinen auf, wodurch die Umrisse des Schädels in der Seitenansicht an einen Nashornschädel erinnern. Im Oberkiefer stecken mächtige Eckzähne, deren Kronen etwa 3—3·5 *cm* lang sein dürften. Auch ein vorderer dritter Backenzahn (P^3) ist erhalten, mit zwei Wurzeln und einer spitzen Krone, welche die von P^2 überragt. Der Zwischenkiefer soll auch hier fehlen. Das Jochbein ist ungewöhnlich breit. Die Schläfenbeine mit den Felsenbeinen sind erhalten, welche letzteren zu keiner Bulla ossea aufgetrieben sind. Die Augen liegen noch höher als bei *M. madagascariensis*, so dass die oberen verdickten Ränder der Augenbögen in der Seitenansicht etwas über die interorbitale Fläche vorragen; die Stirne steigt von dieser Stelle an steiler nach rückwärts auf als bei *M. madagascariensis.* Bemerkenswert ist die außerordentliche Rauhigkeit der oberen Stirnfläche, deren Aussehen den Ansatzstellen der Hörner bei den Rhinocerosschädeln gleicht; vielleicht war die Stirnhaut bei *Megaladapis* sehr verdickt, wenn sie auch nicht ein eigentliches Horn zur Entwicklung brachte. Bei *M. madagascariensis* ist, wie es scheint, diese Rauhigkeit nicht so ausgesprochen.

An den Unterkiefern ist der ganze Körper erhalten, mit jederseits drei Alveolen[1] für die Schneidezähne; dieser Theil ist sehr verschmälert und stark schief nach vorne gerichtet. Die horizontalen Kieferäste sind vorne bei dem P_3 ebensohoch als hinten bei dem letzten Molaren (M_3); diesbezüglich wesentlich von *M. madagascarisensis* abweichend, bei welchem die Unterkieferäste vorne viel höher sind als hinten. Der Wangentheil des Unterkiefers ist außerordentlich breit, und auch der Kronenfortsatz zeichnet sich durch seine Entwicklung in sagittaler Richtung aus. Weit vorne im Unterkiefer stehen zwei starke, schief gerichtete Eckzähne; von ihnen durch einen größeren Zwischenraum getrennt der dritte, vorderste Praemolaris.

Die Zahnformel lässt sich gegenüber jener des *M. madagascariensis* vervollständigen, und lautet also:

$$I \frac{?}{1, 2, 3} \quad C \frac{1}{1} \quad P \frac{3, 2, 1}{2, 1} \quad M \frac{1, 2, 3}{1, 2, 3} \text{ oder einfacher } I \frac{?}{3} \quad C \frac{1}{1} \quad P \frac{3}{2} \quad M \frac{3}{3}.$$

[1]) Nach Angabe Sikora's.

Die mitgetheilten Eigenthümlichkeiten sind derartige, dass die Annahme einer neuen Art mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, als dass dieselben nur Geschlechtsunterschiede darstellen, die ja bei den Lemuren keine besonders auffallenden zu sein pflegen. Auch um Altersunterschiede kann es sich nicht handeln, da die eben besprochenen Schädel alle Merkmale hohen Alters aufweisen.

Mit Rücksicht darauf, dass vorläufig nur Abbildungen des Schädels dieser merkwürdigen Art vorliegen, soll gegenwärtig mit der Wiedergabe derselben und dem oben Gesagten deren Besprechung geschlossen werden.

Doch ist zu erwähnen, dass Sikora zu einem der Schädel auch noch folgende Skelettheile ausgegraben zu haben angibt: Atlas und 12 andere Wirbel, Sacrum, eine Scapula, einen Humerus (circa 48 *cm* lang [!], es fehlt in der Mitte ein circa 8 *cm* langes Stück), eine Ulna (22·3 *cm* lang), Radius (defect), ein halber Femur (sehr stark, 22·5 *cm* lang), eine Tibia (nur 15·5 *cm* lang) und verschiedene Rippen. Dazu macht Sikora unter anderem darauf aufmerksam, »dass die außerordentliche tiefe Insertion des Humerus im Schulterblatte auf einen Kletterer, auf vorzugsweises Leben auf den Bäumen hindeute« (!). Diese Bemerkung ist nebst den außerordentlichen Missverhältnissen in den angegebenen Dimensionen der Extremitätenknochen geeignet, den Verdacht zu erwecken, dass dem Herrn Sikora Verwechslungen verschiedener Knochen unterliefen und die von ihm angeführten Stücke nicht alle zu einem und demselben Thiere gehören.

Mesoadapis destructus[1] gen. nov. spec. nov.

(Taf. III, Fig. 1.)

Eine weitere Photographie zeigt uns die rechte Seitenansicht eines anderen, leider stark beschädigten Lemurenschädels. Derselbe kann als 15 bis 16 *cm* lang geschätzt werden. Wie an der hier wiedergebenen Abbildung ersichtlich, ist die Schädelkapsel geräumig, länglich, abgerundet, ohne besonders hervorragende Leisten, also im allgemeinen ähnlich geformt, wie bei den lebenden Arten der Gattung *Lemur*. Auffallend ist auf der Photographie, dass da die Seitenflächen des Stirn- und Schädelbeines durch einen sehr dunklen Schatten, der auf die Schläfengrube fällt, sich von dieser in einer scharfen, vom hinteren Augenbogen schief nach hinten und abwärts ziehenden Linie abheben; es macht dies den Eindruck, dass die vorderen Theile der Stirn- und Scheitelbeine sich sehr plötzlich, eine Kante bildend, nach innen zur Schläfengrube wenden, während sie bei *Lemur* mit einer Rundung in diese übergehen. Die Öffnung der Augenhöhle ist weit hinaufgerückt, schief nach vorne gerichtet; ihre vordere Umrandung mit dem Thränenbeine fehlt an dem Stücke. Ebenso fehlen Nasenbeine und Zwischenkiefer. Bemerkenswert ist die bedeutende Höhe des Oberkiefers; sein Alveolarrand zieht sich in einem Bogen nach vorne und aufwärts, ähnlich wie bei *Megaladapis*. In ihm sind nur vier Zähne erhalten, und zwar ein weit obensitzender Eckzahn, der übrigens möglicherweise nicht ganz richtig eingefügt ist; es sieht nämlich auf der Photographie so aus, als sei der Zahn zu tief in den Kiefer hineingeschoben. Von diesem durch eine größere Lücke getrennt, in ununterbrochener Reihe zwei Backenzähne und ein Mahlzahn, die nach der Gestalt ihrer Kronen sehr den P^2, P^1 und M^1 von *Megaladapis* gleichen. Der Zahn, welcher als M^1 anzusehen ist, dürfte eine Kronenbreite von circa 15 *mm* besitzen; er steht weit vorne. Vom Jochbogen ist nur der Ansatz am Oberkiefer mit dem orbitalen Fortsatze erhalten; der Fortsatz, welcher die Verbindung mit dem Schläfenbein herstellen soll, fehlt. Am Schläfenbein selbst scheint eine rundliche Bulla ossea entwickelt zu sein, wie bei *Lemur*; der Jochfortsatz ist verhältnismäßig breit und von seinem oberen Rande setzt sich eine Leiste nach dem Hinterhaupte fort; an der hinteren Seite der Gelenksgrube ein langer Processus postglenoideus.

---

[1] Syn. *Palaeolemur destructus* Lorenz, Anzeiger der Akad. d. Wiss. Wien 1900, Nr. I, p. 8.

Protoindris globiceps gen. nov. spec. nov.

(Taf. III, Fig. 2.)

Endlich bietet noch eine Photographie die gleichfalls rechte Seitenansicht eines rundlichen Lemuren-Schädels dar, welcher im ganzen den Propithecus-, beziehungsweise Indrisiden-Schädeln ähnlich sieht, und daher mit solchen näher verglichen werden soll. Die natürliche Größe desselben ist nicht angegeben, auch nicht abzuschätzen, weil kein Maßstab mit abphotographiert ist; die Abbildung kommt in der Größe dem Schädel von *Indris brevicaudatus* nahe; da eher eine Verkleinerung als eine Vergrößerung anzunehmen ist, so kann man nur sagen, dass der Schädel in natura mindestens so groß wie der von *Indris* ist. Von dem gewölbten Schädeldache fällt die Stirne vorne ziemlich steil gegen die Schnauze ab. Die Augenränder sind mehr nach vorne gerichtet als bei den bekannten *Propithecus*-Arten der Fall zu sein pflegt. Im Zwischenkiefer je zwei nach vorne gerichtete Schneidezähne, die relativ größer sind als bei *Propithecus*; wie bei dieser Gattung sind die mesialen die stärkeren. Die Eckzähne sind dagegen kurz. Das Bild lässt nach oben 2 Backenzähne und 3 Mahlzähne erkennen. Der Unterkiefer hat im allgemeinen die Form wie bei den Indrisiden. Die Kinnladen sind jedoch bedeutend höher als bei den lebenden Gattungen dieser Familie; der vordere Kinnrand bildet mit dem unteren Kieferrande einen weniger stumpfen Winkel als bei diesen die Regel ist und wendet sich steiler nach aufwärts. Zwischen den Schneide- und Eckzähnen zieht eine Furche vom Alveolarrande an den Seiten des Kinnes hinab. Die bekannten Indrisiden besitzen an der Vereinigungsstelle der beiden unteren Kinnladenränder einen spitzen, nach hinten gerichteten Fortsatz, der auch bei der Ansicht von der Seite auffällt; ein solcher ist bei unserem *Protoindris* nicht zu sehen. Die Zahl der unteren Schneidezähne ist aus der Abbildung nicht erkennbar, dürfte aber jederseits zwei betragen. Nach diesen sind unten noch fünf Zähne, C, P, M_1—M_3, sichtbar.

Diese und die vorangegangenen Beschreibungen können mit Rücksicht darauf, dass sie auf nur mangelhaftem Materiale, beziehungsweise bloß auf Abbildungen beruhen, keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben und nur als provisorisch gelten, doch werden sie vollkommen genügen, mit Zuhilfenahme der beigegebenen Illustrationen bei gelegentlichen weiteren Funden deren Identität festzustellen.

III. Reste von Armknochen eines großen Lemuriden.

(Taf. I, Fig. 11.)

Die Knochenstücke, welche zusammen mit dem Unterkiefer von *Hadropithecus* eingesendet worden waren, bestehen aus dem distalen und proximalen Ende einer rechten Ulna, einem Stück aus der Mitte eines rechten Humerus, dem Acromion einer linken Scapula, 4 Rippenfragmenten, 3 anderen, nicht sicher bestimmbaren Bruchstücken und einem vorderen Brustwirbel. Der letztere, der einem kleineren Primaten angehörte, stammt keinesfalls von demselben Thiere, von dem die übrigen Knochen herrühren. Dass diese alle von einem und demselben Individuum stammen, ist gleichfalls unwahrscheinlich, obwohl deren Äußeres, ihr Erhaltungszustand, dafür sprechen würde. Die Auskunft Sikora's geht dahin, dass auch er nichts Sicheres darüber sagen könne, ob diese Knochen zusammengehören, ob der eine oder andere etwa zu dem Unter-kiefer des *Hadropithecus* oder zu den von ihm entdeckten *Megaladapis*-Exemplaren zu rechnen wäre; das Humerusfragment könnte von seinem *Megaladapis*-Skelete sein, da an demselben ein Stück aus der Mitte des Oberarmes fehle; die Knochen seien alle an derselben Stelle gelegen.

Wenn man vor allem die beiden Ulnastücke betrachtet, welche wohl zusammengehören und welche ich in natürlicher Größe abgebildet habe, so zeigt nur das distale, im ganzen 132 *mm* lange Fragment die für die Halbaffen charakteristische Gestaltung, welche darin besteht, dass das Capitulum zwei

getrennte Gelenksflächen aufweist. Die eine derselben, welche für die Articulation mit dem Radius bestimmt ist und sich seitlich vor dem äußersten Ende der Ulna befindet, hat in unserem Falle eine quer ovale Form mit einem Größendurchmesser von 10 *mm* und einem kleinen Durchmesser von 8 *mm*. Die zweite Gelenksfläche, welche mit dem Triquetrum und Pisiforme in Verbindung tritt, breitet sich über das conische Ende des 24 *mm* langen Processus styloideus aus und erstreckt sich von dessen Spitze an der Außenseite 12 *mm*, an der Innenseite 21 *mm* weit gegen den Hals des Processus. Vor dem Capitulum ist der Querschnitt dieses Ulnastückes rundlich, mit einem Durchmesser von 16 *mm*; an der Bruchstelle ist der Knochen jedoch stark seitlich comprimiert, mit einem großen Durchmesser von 24 *mm* und einem kleinen Durchmesser von 12 *mm*.

Das proximale Stück derselben Ulna ist dem unteren Ende entsprechend stark; sein Olecranon springt hinter der Gelenksfläche weit vor; von dieser — der Cavitas sigmoidea major — ist nur die Hinterhälfte erhalten; sie zeigt keine Andeutung einer Mittelleiste; ihre größte Breite beträgt 36 *mm*; ihr hinterer Rand ist wenig aufgebogen; die Seitenränder springen weit vor, der innere radiale weist einen tiefen Einschnitt auf. Diese Ellbogentheile kommen in ihrer Stärke der Elle eines erwachsenen männlichen Gorilla nahe, welche eine Länge von 36 *cm* hat. Mit den Dimensionen der Ellbogenbeine verschiedener Halbaffen (*Lemur*, *Propithecus*) verglichen, wäre anzunehmen, dass das distale Stück unserer Ulna ungefähr dem vierten Theile der Länge des ganzen Knochens entspricht und dieser somit etwa 50 *cm* lang war. Da er aber einem ungewöhnlich robusten Thiere angehört haben dürfte, so möchte ich seine mögliche Länge auf nur 30—40 *cm* schätzen. *Hadropithecus stenognathus*, sowie *Megaladapis brachycephalus* waren Thiere von annähernd gleicher Größe. Die Ellenbeine von mit diesen ungefähr gleich großen Exemplaren folgender Affen messen in der Länge:

26·5 *cm* bei einem Schimpansen,
31·5 » » » Orang,
28·5 » » » Anubis-Pavian;

hiebei sind diese Knochen aber verhältnismäßig weit schlanker als die in Rede stehende Ulna — es ist also nicht anzunehmen, dass dieselbe zu *Hadropithecus* oder zu einer der genannten *Megaladapis*-Arten passen würde, sondern man muss sie einem Thiere zuschreiben, das noch größer war als die eben genannten.

Ich möchte das Thier, dem diese Ulna angehörte, provisorisch als **Megaladapis dubius** bezeichnen.

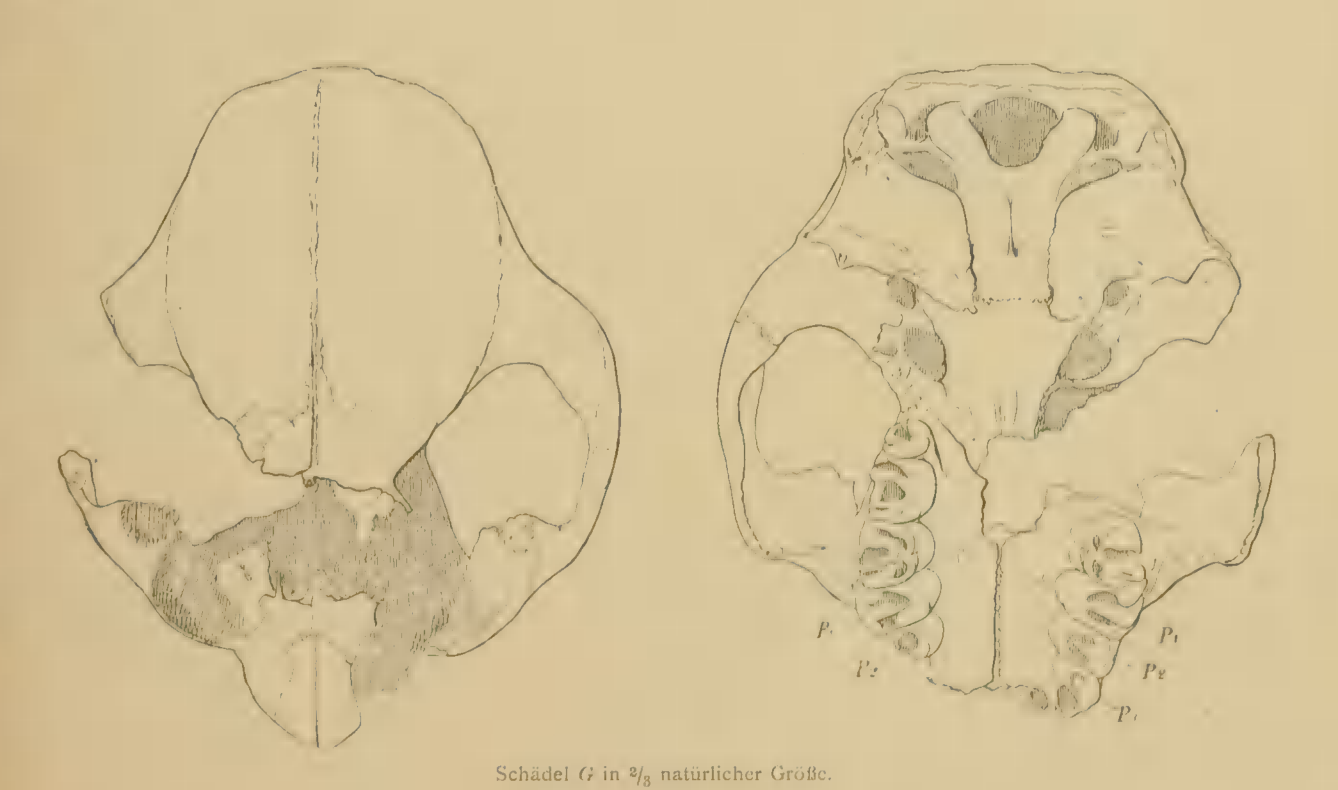
Zu demselben mag seiner Größe nach auch das vorhandene Acromion gehört haben.

Das Humerus-Stück ist 11 *cm* lang und bedeutend stärker als der betreffende Theil eines menschlichen Oberarmes, annähernd so stark wie bei einem erwachsenen Gorilla. Es entspricht etwa dem zweiten Viertel des ganzen Oberarmknochens vom distalen Ende aus gerechnet. Besonders hervorzuheben ist sein dreiseitiger Querschnitt mit einer sehr rauhen vorderen Kante, ferner eine von der äußeren Kante in distaler Richtung sich entfaltende mächtige Crista lateralis, welche eine breite Rinne bildet. Dieses Fragment, das nach Sikora's Äußerung vielleicht zu seinem *Megaladapis*-Skelete gehört, bietet zu wenig Anhaltspunkte, um daran weitere Folgerungen knüpfen zu können. Mir ist es zweifelhaft, dass es zu demselben Arme gehöre, wie die vorbeschriebene Ulna, da es mir im Vergleiche zu dieser noch etwas zu schwach erscheint.

Nachtrag.

Unmittelbar nach Einreichung der vorstehenden Beschreibungen trafen noch einige Abbildungen von anderen Schädeln aus der Höhle von Andrahomana ein, welche ich erst nachträglich näher bestimmen konnte. Ich halte es für wichtig genug, dieselben hier anhangsweise aufzuführen und einige davon, insoweit dies eben nach Photographien möglich ist, kurz zu skizzieren.

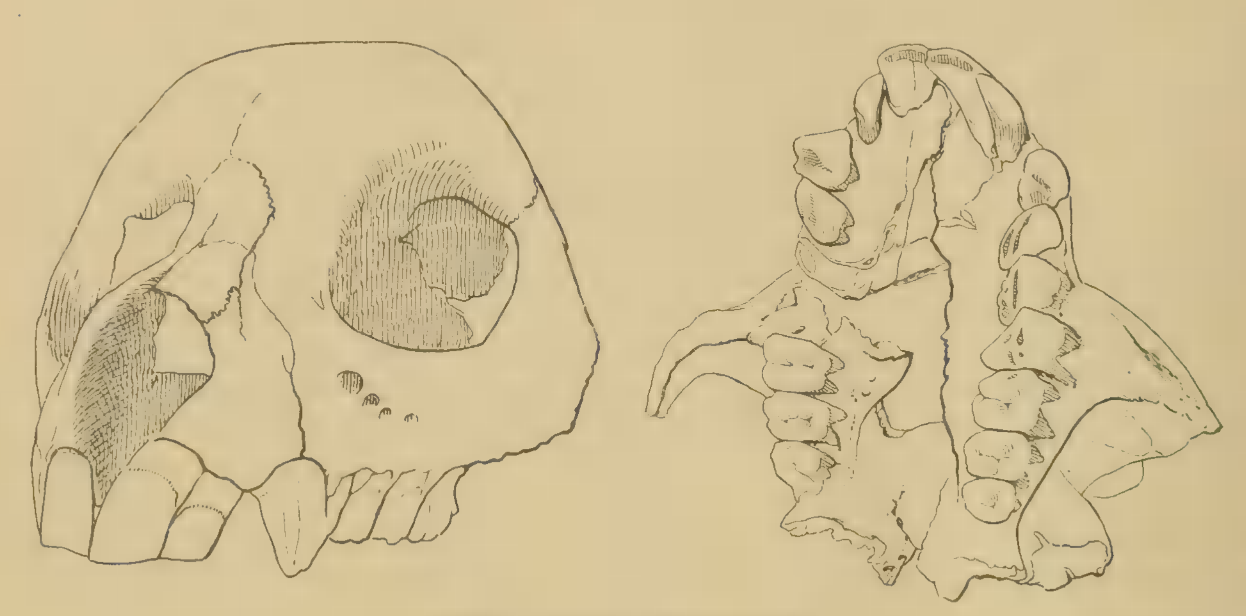
1. Am auffallendsten sind vier mit *G* bezeichnete Darstellungen eines Schädels, der wohl einem neuen Genus angehört, dessen systematische Unterbringung, auch wenn das Object in natura vorliegen wird, Schwierigkeiten bereiten dürfte. Es ist schon jetzt sicher, dass er zu den Primaten zu stellen sein wird. Der Schädel misst nach den angeblich in natürlicher Größe ausgeführten Bildern in der Länge 136 *mm* von der Protuberantia occipitalis bis zum Vorderrande der Nasenbeine, und die größte Breite, Abstand der Jochbögen, beträgt 122 *cm*. Seine Form ist eine ganz eigenthümliche und erinnert sehr an einen Katzenschädel, sowohl durch die Gestalt der Schädelkapsel als wie durch die kurze Schnauze und die weit ausbiegenden Jochbeine. Die Stirnpartie ist nur theilweise erhalten, lässt aber eine starke Verengung an der Ursprungsstelle der Augenbogen erkennen. Eine sagittale Crista ist mäßig entwickelt. Die Augenhöhlen blicken nach vorne und scheinen sehr groß und hinten nicht geschlossen gewesen zu sein; sie erinnern an die nächtlich lebenden Lemuren. Die Nasenbeine sind kurz und breit. Durch ihre Breite auffallend sind auch die Jochbeine und insbesondere die Jochfortsätze der Oberkiefer. Die Seitenansicht zeigt eine sehr weite Gehöröffnung und ein großes, nach abwärts ragendes Paukenbein. Die Zähne, von denen drei Mahlzähne und drei Backenzähne erhalten sind, sind nach dem Typus der Affenzähne gebaut, stumpfhöckerig, mit tief eindringenden Gruben und Falten zwischen den Höckern. Insbesondere M^1 stimmt mit dem Baue der gleichen Zähne bei den Makaken überein; auch die Prämolaren nähern sich am meisten den gleichen Zähnen dieser Affengruppe. Vor dem P^3 ist im rechten Oberkiefertheile noch eine einfache Alveole zu sehen; es frägt sich, ob man diese als einem ausgefallenen Eckzahne entsprechend ansehen darf. Ich nenne das Thier, dem der Schädel angehörte, **Pithecodon sikorae.**



Schädel *G* in $^2/_3$ natürlicher Größe.

2. Mit *B* wird der Gesichtstheil eines Schädels bezeichnet, der ein mit *Bradylemur* verwandtes Thier erkennen lässt; derselbe ist im $^3/_4$ Profil und in der Ansicht von unten dargestellt und stammt von einem erwachsenen Thiere. Ihm ähnlich sind die Gesichtstheile von zwei anderen Schädeln, die unter den Buchstaben *A* und *P* in der Seitenansicht und von unten abgebildet sind; sie gehörten jungen Thieren an, die sich noch im Zahnwechsel befanden. Herr G. Grandidier sprach brieflich die

Vermuthung aus, dass alle diese drei Schädel mit dem kürzlich von ihm beschriebenen *Bradylemur robustus*[1] identisch sein könnten.



Schädel *B* in circa 8/9 natürlicher Größe.

3. Drei mit *M* signierte Photographien stellen offenbar den Schädel jenes ausgestorbenen Lemuren dar, von dem gleichfalls unlängst G. Grandidier zwei Mahlzähne beschrieben und den er *Palaeochirogalus jullyi* getauft hat.[2] Bei dem abgebildeten Schädel sind jederseits die drei Mahlzähne und der anschließende Backenzahn (P^1) erhalten. Die Ansicht von oben zeigt, dass der Scheitelkamm gegen die orbitalen Fortsätze der Stirne zu sich im spitzen Winkel theilt und dass anderseits von der Basis der genannten Stirnfortsätze, zwei gegen den Nasenrücken convergierende Wülste verlaufen, so dass durch diese und durch die vorgenannten divergierenden Stirnleisten ein rhombisches Feld eingeschlossen wird.



Schädel *M* in circa 1/5 natürlicher Größe.

---

[1] Bull. du Mus. d' hist. nat. Paris 1899, Nr. 7, p. 346—348, mit Figuren im Texte.

[2] L. c. p. 345.

4. Schädel eines *Megadalapis*, der mit *M. madagascariensis* im Wesentlichen übereinstimmt, also mit dieser Art identisch sein dürfte. Derselbe ist sehr defect. Sikora erwähnte gelegentlich in einem Briefe, dass er auch einen 31 *cm* langen *Megaladapis*-Schädel besitze; damit dürfte dieser gemeint gewesen sein. F. Major schätzt die Länge des von ihm beschriebenen Schädels auf 25 *cm*.

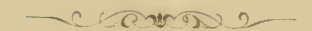
5. Schädel *I*, wohl erhalten und von drei Seiten aufgenommen, lässt deutlich den noch heute im Norden von Madagaskar lebenden *Propithecus coronatus* erkennen. Es ist auffallend, dass sich Reste dieser Art im südlichsten Theile der Insel finden, wo dieselbe gegenwärtig nicht mehr lebend vorkommt.

6. Drei Ansichten, *O*, zeigen den Schädel eines Raubthieres, das mit der noch jetzt auf Madagaskar lebenden *Fossa fossa* identisch sein dürfte, jedenfalls mit ihr nahe verwandt ist. Schädel dieser Art liegen mir nicht vor, und es konnte nur die Abbildung Gray's (P. Z. S. 1872, p. 871) zum Vergleiche herangezogen werden. Diese zeigt einen etwas mehr in die Länge gezogenen Schädel, ein Unterschied, der vielleicht auf verschiedenes Geschlecht oder Alter zurückzuführen ist, auch bloß individuell sein könnte.

7. Ein Schädel mit der Signatur *N* ist unzweifelhaft von *Centetes ecaudatus*.

Dagegen wird unter *E* ein anderer Schädel von einem Centetiden dargestellt, der dem *C. ecaudatus* wohl ähnlich sieht, es fällt aber auf, dass der Schädel viel stärker ist als die Schädel von *C. ecaudatus*, welche ich vergleichen kann, und dass bei *E* die hinteren seitlich ausgebogenen Theile der Schläfenbeine viel weiter nach außen vorragen, auch die Hinterhauptschuppe verhältnismäßig breiter ist.

8. Ein Schädel von *Potamochoerus larvatus*.



Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1—7 *Hadropithecus stenognathus.*

» 1 rechter Unterkiefer, Außenseite.

» 2 derselbe, Innenseite.

» 3 derselbe von oben.

» 4 erster Mahlzahn (M_1) von vorne.

» 5 vorderer Backenzahn (P_2) von außen.

» 6 derselbe von innen.

» 7 Schneidezähne, von der linken Seite gesehen.

» 8 M_1 von *Papio olivaceus* (Anubis).

» 9 M_1 und P_1 von *Gorilla* ♂ ad.

» 10 M_1 von Gorilla ♀ ad.

» 11 rechte Ulna von *Megaladapis dubius*, innere Seite.

Alle Abbildungen in natürlicher Größe



Lith. Anst v Th.Bannwarth, Wien.

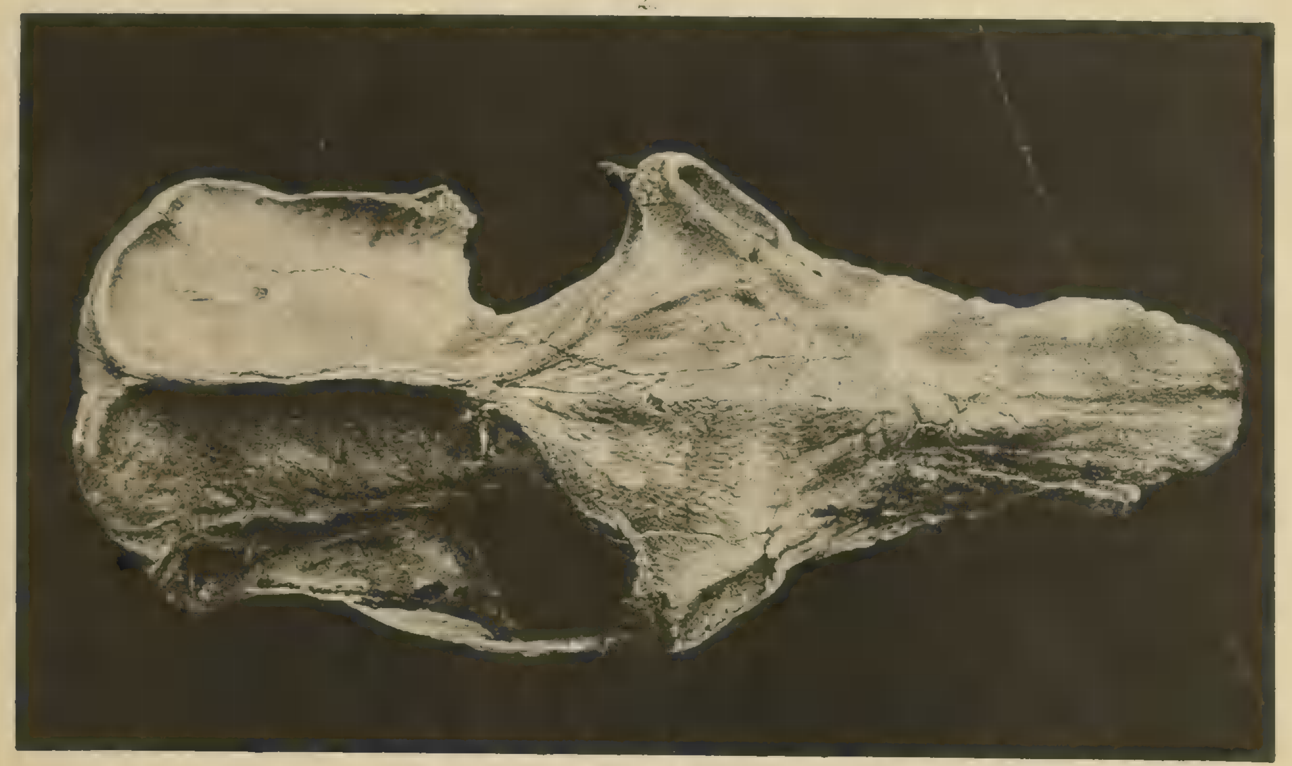
Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1 *Megaladapis brachycephalus*, Schädel von der rechten Seite, verkleinert.

Fig. 2 derselbe von oben.

2.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1 *Mesoadapis destructus*, Schädel von rechts, verkleinert.

Fig. 2 *Protoindris globiceps*, Schädel von rechts; Maßstab unbekannt, vielleicht in $^1/_2$ nat. Gr.

4.



3.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

W. A. OBRUTSCHEW'S

MOLLUSKEN-AUSBEUTE AUS HOCHASIEN.

BEARBEITET VON

DR. RUDOLF STURANY,

K. UND K. ASSISTENT AM K. K. NATURHISTORISCHEN HOFMUSEUM.

(Mit 4 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 14. DECEMBER 1899.

Durch gütige Vermittelung des Herrn Professor E. Suess erhielt ich im Jänner d. J. das interessante Conchylien-Material zur Bearbeitung zugewiesen, welches der Geologe Herr W. A. Obrutschew während der »Expedition der Kaiserlichen Russischen Geographischen Gesellschaft nach Hochasien« in den Jahren 1892 - 1894 aufzusammeln eifrigst Gelegenheit nahm.

Da diese Collection nicht bloß eine Reihe von recenten Arten enthält, sondern auch Elemente der Löß-Fauna, so sah ich mich bei der Übernahme derselben vor eine ähnliche Aufgabe gestellt wie seinerzeit Herr Dr. V. Hilber, als er die Ausbeute der Graf Bela Széchenyi'schen Expedition, resp. des Herrn v. Lóczy einer wissenschaftlichen Durcharbeitung unterzog. Aus der reichen Fülle von Literatur erschienen mir denn auch die Hilber'schen Arbeiten von besonderer Wichtigkeit, und mit Hilfe dieser gediegenen Publicationen konnte eine Anzahl von Löß-Conchylien baldigst identificirt werden. Es stellte sich aber auch die Nothwendigkeit heraus, gewisse von Obrutschew gesammelte Exemplare mit Originalen Hilber's, welche im Pester Nationalmuseum hinterlegt wurden, in Vergleich zu ziehen. Herr Director Dr. G. v. Horváth gestattete mir, als ich zu diesem Zwecke im März d. J. das Nationalmuseum besuchte, in der freundlichsten Weise die Benützung der Sammlung. Ebenso konnte ich zwei Monate später am Berliner »Museum für Naturkunde« meine vergleichenden Studien hinsichtlich der zahlreichen noch übrig gebliebenen Formen fortsetzen dank der Erlaubnis des Herrn Geheimrath Möbius und der Freundlichkeit des Herrn Dr. Meissner, der mir in Vertretung des verreisten Herrn Geheimrath v. Martens die Mollusken-Sammlung jener Anstalt zugänglich machte. Sowie ich den genannten Herren hiemit öffentlich für die Förderung meiner Arbeit danke, so halte ich mich auch den Herren Dir. P. V. Gredler (Bozen), S. Clessin (Ochsenfurt a./M.), Dr. W. Kobelt (Schwanheim a./M.) und Prof. Dr. Böttger (Frankfurt a./M.), die ich gleichfalls im Frühjahre aufsuchte, verpflichtet. Herrn P. V. Gredler insbesonders verdanke ich wertvolle Winke und Rathschläge bezüglich der systematischen Stellung der überraschenden Novitäten, Herrn Dr. Kobelt unter Anderem auch die wichtige Mittheilung, dass

zur Zeit Herr Dr. O. v. Möllendorff (Kowno) mit ähnlichem Materiale sich beschäftige, nämlich mit der Ausbeute Potanin's u. A., und seine Arbeit vielleicht schon unter der Presse sei. Es musste nun eine Verständigung mit diesem gewiegten Fachmanne zwar das Erscheinen der vorliegenden Arbeit etwas verzögern, aber im Hinblicke auf das Missliche von Prioritätsfragen schien sie dringend geboten. Herr Dr. von Möllendorff antwortete auf mein Schreiben mit einem Vorschlage, den ich mit Vergnügen annehmen konnte, und wonach ich mit der Publication über die Obrutschew'sche Ausbeute warten solle, bis seine die *Heliciden* West-China's und Centralasiens behandelnde Arbeit erschienen sei, Dr. von Möllendorff hingegen seine Abhandlungen über das übrige Potanin'sche Material erst nach dem Erscheinen meines Aufsatzes fortsetzen werde.

Heute liegt die prächtige Arbeit Dr. v. Möllendorff's fertig vor; so wie er darin die Systematik der *Heliciden* s. l. auf Grund von anatomischen Befunden, die durch das Vorliegen von Spiritus-Material möglich gemacht wurden, einer gründlichen Reform unterzogen, neue Gattungen und Gruppen aufgestellt und begrenzt hat, so können wir von seinen weiteren Abhandlungen auch neue und überraschende Resultate in der anatomischen Begutachtung beispielsweise der *Buliminiden* erwarten, von denen ihm etwa 60 Arten, zumeist mit den Weichtheilen, vorliegen sollen und die sich gewiss in mehrere natürliche Gruppen bringen lassen. Ich habe es daher im Folgenden auch mit Absicht vermieden, für die in vieler Hinsicht räthselhaften Formen von *Buliminiden* — von denen mir bloß die Schalen vorliegen — neue Gattungen oder Untergattungen aufzustellen und dadurch der Möllendorff'schen Eintheilung vorzugreifen, der wir, wie gesagt, mit Spannung und Interesse entgegensehen dürfen.

1. **Plectotropis comata** n. sp.

Taf. I, Fig. 13—16.

Das Gehäuse ist weit und offen genabelt, wenig erhaben, ziemlich festschalig und besteht aus 6 Windungen; das Embryonalgewinde ist glatt oder nur schwach sculptirt, die übrigen Umgänge sind ziemlich stark bogig quergestreift; auf der Unterseite der Schlusswindung wird die Querstreifung schwach und unregelmässig. Im frischen Zustande ist die Schale stark behaart, und zwar sind die Haare in Spiralreihen angeordnet, die sich auf den letzten 2 Umgängen rasch vermehren, so dass auf dem freien Theile der Schlusswindung 2—3 Spiralreihen spröder Wimperhaare ober der Mitte und 4—5 Reihen kürzerer Haare unter der Mitte befinden; bei todt gesammelten Exemplaren sieht man nicht einmal mehr die Spuren jener Spiralreihen, hingegen ist an solchen Stücken die Anlage zur Kielbildung deutlich wahrzunehmen. Die Unterseite des Gehäuses ist etwas heller gefärbt als die Oberseite, diese ist braun, jene gelbbraun. Die im Inneren milchweiß gefärbte Mündung ist fast kreisrund, scharfrandig und — besonders am Außenrande oben nahe der Einlenkung — dicklippig; die Mundränder sind durch einen ziemlich starken Callus verbunden, der Spindelrand tritt etwas nach links heraus.

Höhe des Gehäuses	6·5	6·5	5·7	5·5	5·4
Breite »	10·7	11·0	11·0	10·5	9·4
Höhe der Mündung	3·7	3·3	3·2	3·5	3·2
Breite	4·4	4·6	4·5	4·3	4·1 *mm*

(Die Höhe des Gehäuses und diejenige der Mündung sind hier bei senkrecht gestellter Axe gemessen; absolut gemessen beträgt die Höhe der Mündung — oder wie wir in solchem Falle sagen können, die Länge derselben — circa 4·5 *mm*.)

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

Die neue Art ist, wie mir Dr. v. Möllendorff nach Einsichtnahme in die Zeichnungen mitzutheilen die Freundlichkeit hatte, und wie auch nach der eben erschienenen Arbeit desselben zu constatiren ist, am nächsten mit *Plectotropis diploblepharis* Mlldff. (»Annuaire...« 1899, p. 63, t. 2, fig. 10) verwandt, die grösser ist und an der Peripherie nur 2 Reihen Haare besitzt. *H. lepidostola* Hde. (»Notes sur les Moll. terr. de la vallée du fleuve bleu«, p. 44, pl. XVI, fig. 10, 10*a*) und *H. squamosella* Hde. (Ibid. p. 36, pl. XV, fig. 9, 9*a*) sind ebenfalls ähnliche Formen und als solche wohl zu *Plectotropis* zu stellen.

2. Stilpnodiscus euphyes n. sp.

Taf. I, Fig. 23—25.

Ein einzelnes Exemplar, 25·3 *mm* breit und 12 *mm* hoch und mit einer Mündung von 10·5 *mm* Breite und 7·0 *mm* Höhe (resp. 8·3 *mm* Länge), schließt sich zwar enge an *St. vernicinus* Mlldff. (»Annuaire......« 1899, p. 66, t. 3, fig. 2) an, übertrifft aber diese Art nicht bloß in der Größe, sondern unterscheidet sich von ihr hauptsächlich auch durch das Fehlen eines Kieles, so dass es angezeigt scheint, darauf eine neue Species zu gründen.

Das Gewinde des genannten Exemplares ist wenig erhaben und besteht aus 7 Umgängen, die durch eine deutliche Naht getrennt sind und allmählich an Breite zunehmen. Die glatte Schale hat eine blauweiße Grundfarbe, besitzt ein braunes Suturalband, das nur auf den Anfangswindungen unterdrückt oder in die Naht eingezogen ist, und außerdem auf dem letzten Umgange ein circa 1 *mm* breites, ebenfalls braun gefärbtes Kielband. Ein eigentlicher Kiel ist nicht ausgebildet, es findet sich in der Mitte des letzten Umganges bloß die Andeutung eines solchen. Von einer Sculptur ist nur bei starker Lupenvergrösserung eine geringe Spur sichtbar. Der Nabel ist perspectivisch und 5·5 *mm* breit. Die Mündung ist schief ohrförmig, die Ränder derselben sind durch einen zarten Callus verbunden, eine starke Innenlippe am Außen- und Unterrande schimmert nach außen weiß durch.

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

Die Gestalt der Art erinnert an *H. chinensis* Phil. (*vermes* Hde.) nnd *pseudochinensis* Mlldff. (*chinensis* Hde. nec Phil.), also an die Arten der Gruppe *Aegista* Albers, mit der auch Möllendorff seine neue, anatomisch begründete Gattung einigermaßen vergleicht.

3. Stilpnodiscus scassianus Mlldff.

Taf. I, Fig. 17—19.

(»Annuaire...« 1899, p. 66, t. 3, fig. 3.)

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

Zwei Exemplare, davon wohl nur das größere erwachsen; es misst 15 : 6 *mm* im Gehäuse, 6·5 : 5·1 *mm* in der Mündung, 3·3 *mm* im Nabel und besitzt 6 Umgänge; die Naht desselben ist schwach fadenförmig und wird von einem schwachen rothbraunen Band begleitet, zu welchem auf der letzten Windung noch ein zweites stärkeres Band von gleicher Farbe am Kiele kommt.

4. Eulota (Acusta) ravida (Bs.) subsp. redfieldi Pfr.

(Möllendorff »Annuaire...« 1899, p. 75.)

Fundort: »Oberste Schichten des Löß der Berge zwischen den Flüssen Ta-hŏ und Jun-nin-hŏ in Ost-Kansu«.

5. **Eulota (Acusta) ravida** (Bs.) subsp. **ravidula** Hde.

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 76.)

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

6. **Eulota (Eulotella) similaris** Fér.

(Möllendorff in »Annuaire...«1899, p. 77, und J. D. M. G. XI, 1884, p. 321.)

Fundort: »Oberste Schichten des Löß der Berge zwischen den Flüssen Ta-hŏ und Jun-nin-hŏ in Ost-Kansu«.

7. **Eulota (Eulotella) stimpsoni** Pfr.

(= *genulabris* Marts. olim, vide Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 77.)

Unter diesem Namen führe ich einige interessante Exemplare mit dem Vermerke »Löß im Thal des Flusses Tao-hŏ unterhalb der Stadt Ming-tschou, Süd-Kansu« an, die man bei flüchtiger Betrachtung als zwei Arten angehörend erklären möchte. Die obige Determination gründet sich auf diejenige Hilber's, insoferne ich nämlich Gelegenheit nahm, die vorliegenden Exemplare mit denjenigen zu vergleichen, welche Graf Széchenyi gesammelt und Prof. Hilber (»Sitzgsber.... 1882«, p. 332) bestimmt hat. Das größte von Hilber erwähnte Exemplar aus Singan-fu besitzt ähnliche grobe, fast hammerschlägige Eindrücke auf der Schale wie einige der hier berücksichtigten Stücke,[1] und jüngere von Hilber identificirte Exemplare stimmen mit dem kleineren, schwach gebänderten und regelmässiger quergestreiften Exemplare der Collection Obrutschew.

8. **Euhadra cyclolabris** Mlldff.

Taf. I, Fig. 26—29.

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 80, t. 4, fig. 8.)

Von dieser prächtigen Art, die Herrn Dr. v. Möllendorff nur in einem einzigen Stück vorgelegen ist, hat Obrutschew einige in den Maßverhältnissen, in Bänderung und Kielausbildung verschiedene Exemplare aufgesammelt, so dass ich in der angenehmen Lage bin, zur Kenntnis der Art einen kleinen Beitrag zu liefern; ich gebe denselben mit der folgenden Übersicht.

Breite des Gehäuses	29·2	32·1	32·2	33·6	32·5	34·5
Höhe » »	15·2	14·3	15·7	16·3	15·5	15·3
Breite der Mündung	15·4	17·0	16·6	17·6	17·3	17·0
Höhe » »	9·2	8·0	9·5	9·0	8·0	10·4
Länge » »	14·0	14·6	14·4	14·5	14·3	15 *mm*
Anzahl der Windungen	$5^1/_4$	$5^1/_2$	$5^1/_2$	$5^1/_2$	$5^1/_2$	$5^3/_4$.

Frische Exemplare besitzen 2 breite, dunkel rothbraune Bänder auf gelblich weißem Grunde. Der Kiel ist meist scharf ausgeprägt und als weißer Faden markirt; kurz vor der Mündung ist er weniger

[1] Vergl. die Sculptur von *Helix pisana* Mllr.

scharf. Bei dem in Fig. 27—29 abgebildeten Exemplare (vom Fundorte *b)* ist der Kiel nur angedeutet. Die Mundränder sind einander sehr genähert, so dass der Abstand nur mehr circa $4^1/_2$ *mm* beträgt.

Fundorte:

a) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

b) »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

9. **Euhadra eris** Mlldff. juv.

Taf. I, Fig. 20—22.

(Vergl. Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 85, t. 5, fig. 2.)

Unter diesem Namen seien 3 Exemplare erwähnt, die ich anfangs geneigt war für die vielverkannte *L. christinae* H. Ad. zu halten. Die Arbeit v. Möllendorff's jedoch belehrte mich eines Anderen: die nachfolgend kurz beschriebenen Stücke gehören in jenen Formenkreis der linken *Euhadra*-Arten, welcher als Übergangsgruppe zu *Laeocathaica* aufzufassen ist.

Breite des Gehäuses	19·7	21·3	22·0
Höhe » »	9·0	9·7	10·6
Breite der Mündung	8·0	8·0	8·0
Höhe » »	9·5	8·5	9·0 *mm*

Während das erste Exemplar flach gebaut ist, sind die beiden anderen ein wenig erhaben. Von den 6–$6^3/_4$ Windungen sind die ersten 2 glatt und einfarbig braun; in der 3. Windung beginnt eine engstehende, scharfe Querstreifung, die gegen die Mündung zu gröber und unregelmäßiger wird. In den Anfangswindungen meist ganz unterdrückt, verläuft über das Gehäuse eine allmählich an Breite zunehmende braune Binde in der Mitte, welche beiderseits von der weißen Grundfarbe eingefasst ist und in ihrer Gleichmäßigkeit durch quergestellte dunklere, fleckenartige Stellen des Öfteren gestört wird. Auf der letzten Windung tritt hiezu noch ein zweites braunes Band von nur $1^1/_2$ *mm* Breite, circa ebenso weit vom anderen Bande entfernt. Eine Kielbildung fehlt gänzlich.

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

10. **Laeocathaica subsimilis** (Desh.).

(Möllendorff, »Annuaire ...« 1899, p. 89.)

Es liegt diese allgemein bekannte Art von den folgenden 3 Localitäten vor.

a) »Thal des Flusses Hsia-ho im Tsin-ling-shan-Gebirge südlich von der Stadt Hui-hsien an der Grenze von Kansu und Schen-si«.

b) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

c) »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

11. **Laeocathaica pewzowi** Mlldff.

Taf. II, Fig. 25—28.

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 98, t. 6, fig. 4, 4*a*.)

Die erwachsenen Exemplare besitzen eine durch 2 Zähne sehr eingeengte Mündung, von denen der eine horizontal in der Mitte des Außenrandes, der andere vertical an der Basis steht; die Umgebung dieser Zähne ist stark schwielig.

Bezüglich der Sculptur und Färbung sei Folgendes erwähnt: Das Embryonalgewinde ist glatt, über die übrigen Umgänge ziehen deutliche Querrippchen. Der weißfadige Kiel der letzten Windung ist im übrigen Gewinde als weißfadige Naht sichtbar; die hellgelbe Grundfarbe wird von braunvioletten Flecken, unregelmäßig quer über die einzelnen Umgänge gelagert, durchzogen; unter dem Kiel der letzten Windung steht ein mehr als 1 *mm* breites dunkleres, braunviolettes Band, desgleichen ziehen über die helle Grundfarbe der Basis Radial-, resp. Querbänder von der gleichen Farbe; unmittelbar am Nabel ist die Grundfarbe weiß; im Nabeltrichter ist ein hübsches Abwechseln von je einem weißen und einem dunklen Bande per Umdrehung sichtbar.

Die Höhe des Gehäuses wechselt zwischen 7·9 und 8·5 *mm*, die Breite desselben 16·5—18·1 *mm*; die Mündung zwischen 6·2—6·7 *mm* Höhe und 5·3—6·1 *mm* Breite.

Fundorte:

a) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu« [ein junges Exemplar].

b) »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shu-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu« (mehrere junge und erwachsene Exemplare).

12. **Laeocathaica dityla** Mlldff.

Taf. I, Fig. 4—6.

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 99, t. 6, fig. 8.)

An den wenigen vorliegenden Exemplaren ist eine Querstreifung nur bei starker Lupenvergrößerung sichtbar. Auf dem letzten Umgange, der mächtig entwickelt ist und dem Gehäuse eine hohe und breite Basis gibt, ist gegen die Mündung zu ein braunes Band äußerst schwach angedeutet, das hoch oben steht an der Stelle, wo die carinale Abstufung sich bemerkbar macht. — Die Mundränder sind getrennt, ein parietaler Callus ist kaum oder gar nicht angedeutet.

Breite der Schale	11·0—12·1
Höhe » »	6·2— 7·1
Breite der Mündung	4·1— 4·5
Höhe » »	4·0— 5·3 *mm*
Windungen	7— 7 1/2.

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu.«

13. **Metodontia huaiensis** (Crosse).

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 101.)

Von den folgenden 3 Localitäten vorliegend:

a) »Löß im Pass Tschung-pu-ssa, Schan-si.«

b) »Löß, neuere Anschwemmungen im Thale des Flusses Lao-hŏ in Ost-Kansu.«

c) »Ältester Löß des Plateau beim Dorfe Lüe-lu, Ost-Kansu.«

14. **Metodontia griphodes** n. sp.

Taf. I, Fig. 1—3.

Das Gehäuse hat eine sehr charakteristische Gestalt, indem die engaufgerollten Windungen ober dem letzten Umgange in Form eines breiten, aber niederen Kegels liegen, die Schlusswindung selbst aber mächtig entwickelt ist und mit seiner breiten, beiderseits oder mindestens rechts am Mündungsrande senkrecht abfallenden Basis einen starken Sockel bildet. Die Umgänge, 8—8$^1/_2$ an Zahl, sind zart quergestreift, insbesonders der letzte an der Basis. Im Embryonalgewinde mehr oder minder unterdrückt, zieht eine braune Binde über die Umgänge, deren Oberfläche sie fast ganz einnimmt, so dass von dem weißlich-gelben Grundton kaum mehr etwas wahrzunehmen ist; auf der letzten Windung tritt zu jener suturalen Binde noch eine zweite unter dem dort stufenförmig angelegten Kiel von gleicher Farbe und gleicher Breite. Die Naht ist bei einigen Exemplaren breit fadenförmig, der Nabel ziemlich enge und tief. Die Mündung ist relativ hoch, ihr Außenrand ziemlich senkrecht, der Basalrand fast horizontal; parietal liegt zur Verbindung von oberem Außenrand und Columellarrand ein äußerst dünner Callus. Der Außenrand und der Basalrand tragen je einen Zahn, die Mündungswand keinen. Mit der Bezahnung geht eine Belippung sozusagen Hand in Hand, der Mundrand ist dadurch sehr verdickt und die Mündungsöffnung verengt.

Breite des Gehäuses	11·0	11·0	11·4	10·5	11·2	10·8
Höhe » »	6·4	6·9	7·4	6·8	7·1	6·6
Breite der Mündung	5·6	5·6	5·7	5·4	5·9	5·3
Höhe » »	4·8	5·0	4·7	4·5	5·0	4·5 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tu-pa, Süd-Kansu.«

15. **Cathaica fasciola** (Drap.).

(Syn.: *Hel. pyrrhozona* Phil. etc., vide Möllendorff, »Annuaire. . .« 1899, p. 103.)

Fundorte:

a) »Lößhügel östlich von Tsin-hsin-hsien, Tschi-li.«

b) »Löß des linken Ufers des Flusses Tung-hŏ in Südwest-Schen-si.«

c) »Oberste Schichten des Löß der Berge zwischen den Flüssen Ta-hŏ und Jun-nin-hŏ in Ost-Kansu.«

16. **Cathaica orithyia** (Marts.).

(Möllendorff, »Annuaire. . .« 1899, p. 106.)

Fundort: »Pass im Löß zwischen Jü-tau-hŏ und dem Flusse San-yang-hŏ, Schan-si.«

Von den wenigen vorliegenden Exemplaren ist nur eines gut erhalten; es ist im Ausmaße bescheidener als das Martens'sche Original, mit dem es im Bau, der Sculptur und Bänderung gut übereinstimmt.

17. **Cathaica orithyia** (Marts.) subsp. **confucii** Hilb.

(Möllendorff, »Annuaire«... 1899, p. 106.)

Fundort: »Löß bei dem Dorfe Han-shui-hŏ nördlich von Lan-tschou (Weg nach Liang-tschou), Kansu.«

Die vorliegenden Exemplare stimmen mit den Hilber'schen Originalen, die sich am Pester Nationalmuseum befinden, sehr wohl überein.

18. **Cathaica pulveratrix** (Marts.).

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 108.)

Fundorte:

a) »Ältester Löß des Plateau beim Dorfe Lüe-lu, Ost-Kansu.«

b) »Pass im Löß zwischen Jü-tau-hŏ und dem Flusse San-yang-hŏ, Schan-si.«

c) »Lößhügel östlich von Tsin-hsin-hsien, Tschi-li.«

d) »Löß des linken Ufers des Pu-ti-hŏ in Ost-Kansu.«

e) »Alte Ablagerungen im Thale des Flusses Schara-ussun unweit der Missionstation Hsia-tschao, Süd-Ordos.«

f) »Geschichteter Löß beim Dorfe Liu-tio-tze in West-Schen-si.«

g) »Neuere Anschwemmungen im Thale des Flusses Lao-hŏ in Ost-Kansu.«

Die Exemplare der letzten 3 Localitäten sehen durch ihre Streifung von oben wie *confucii* Hilb. aus, besitzen aber die enge Nabelung von *pulveratrix* Marts., sowie die »Ecke zwischen äußerem und oberem Rand« und den Basalhöcker (Zahn) in der Mündung.

19. **Cathaica richthofeni** (Marts.).

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 111. — Syn. mit *H. buvignieri* Desh.)

Fundort: »Pass im Löß zwischen Jü-tau-hŏ und dem Flusse San-yang-hŏ, Schan-si.«

Die Exemplare zeigen eine deutliche Binde in der Mitte des letzten Umganges und die leise Spur einer zweiten unmittelbar unter der Naht.

20. **Cathaica gansuica** Mlldff.

Taf. I, Fig. 10—12.

(Möllendorff, »Annuaire....« 1899, p. 112, t. 7, fig. 10.)

Fundorte:

a) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

b) »Löß des Thales Pei-shui-kiang bei der Stadt Kje-tschou, Süd-Kansu.«

Die vorliegenden Exemplare sind relativ höher gebaut als die Originale Möllendorff's; sie messen

	Löß-Ex.			recent. Ex.
Höhe des Gehäuses	6·0	5·6	5·8	7·0
Große Breite des Gehäuses . . .	9·9	9·7	9·5	11·0
Kleine » » » . . .	8·6	8·5	8·3	9·7
Höhe der Mündung	4·0 (3·0)	3·7	4·0	4·3 (3·3)
Breite » »	4·5	4·4	4·4	5·2

Die übrigen Merkmale stimmen gut zur *C. gansuica* Mlldff.

21. Cathaica pulveratricula (Marts.)

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 113.)

Fundorte:

a) »Alte Ablagerungen im Thale des Flusses Schara-ussun unweit der Missionstation Hsia-tschao, Süd-Ordos.«

b) »Neuere Anschwemmungen des Flusses Lao-hö in Ost-Kansu.«

c) »Ältester Löß des Plateau beim Dorfe Lüe-lu, Ost-Kansu.«

22. Cathaica przewalskii (Marts.).

(Syn. [*Helix mencii* Hilb. & *buddhae* Hilb.] vide Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 119.)

Unter diesem Namen seien die Löß-Exemplare von den folgenden 2 Localitäten angeführt.

a) »Thal des Flusses Tao-hö unterhalb der Stadt Ming-tschou, Süd-Kansu.« — 2 Exemplare.

Das größere, flachere Exemplar misst 17·5 *mm* in der Breite des Gehäuses und 7·4 *mm* in dessen Höhe, das kleinere etwas erhaben gebaute 17·0, resp. 7·6 *mm*. Die Mündungsbreite und Mündungshöhe messen bei diesem 8·0 und 6·0, bei jenem 9·0 und 6·4 *mm*; nach dem zum Vergleiche herangezogenen Materiale des Nationalmuseums in Budapest musste ich die beiden Stücke für kleine Schalen von *H. buddhae* Hilb. halten, einer Art, die nunmehr von Möllendorff (l. c.) als Synonym von *przewalskii* (Marts.) aufgefasst wird.

b) »Thal des Flusses Tsai-tsa-hö unterhalb der Stadt Donkyr, am Wege nach Hsi-ning-fu, östlicher Nan-shan, Kan-su.«

Die Maßverhältnisse sind die folgenden:

Höhe des Gehäuses	7·1	7·5	7·5
Breite » »	13·5	13·5	15·5
Höhe der Mündung	5·1	5·5	6·1
Breite » »	7·3	7·1	8·5 *mm*

Diese deutlich gebänderten Exemplare stimmen mit Stücken überein, die mit dem Fundortsvermerk »Panto« und der Bestimmung *H. mencii* Hilb. im Széchenyi-Materiale des Nationalmuseums liegen; möglich, dass sie eigentlich als *Cathaica przewalskii* (Marts.) subsp. *gredleri* Hilb. aufzufassen sind (Möllendorff l. c., p. 121).

23. Cathaica obrutschewi n. sp.

Taf. II, Fig. 10—12.

Das abgeflachte, aus 5 Umgängen zusammengesetzte Gehäuse ist dickwandig, offen genabelt, in der Regel fein und regelmäßig quergestreift mit Ausnahme des Embryonalgewindes, das ganz glatt bleibt, und des letzten Umganges, der diese Querstreifung nur mehr unregelmäßig und besonders auf der Unterseite obliterirt besitzt. Übrigens lässt die Schlusswindung in der Nähe der Naht auch feinste Spirallinien erkennen. Die große Mündung ist ohrförmig schief, oben nämlich ein wenig vorgezogen, und ist mit dicken, zurückgeschlagenen, 2—$2^1/_2$ *mm* breiten Rändern ausgestattet, die parietal durch einen zarten Callus verbunden sind. Der Nabel wird vom Spindelrande kaum verdeckt. Im frischen Zustande ist ein braunes Band sichtbar, das auf der zweiten Windung beginnend, immer deutlicher und breiter wird und unmittelbar über der Naht steht, von derselben nur durch einen unbedeutenden Zwischenraum

getrennt. Auf der letzten Windung gesellt sich hiezu noch ein medianes gleichfarbiges Band, welches davon durch die bindenartig hervorleuchtende weiße Grundfarbe getrennt wird.

Höhe des Gehäuses	10·7	9·3	6·6
Große Breite des Gehäuses . .	20·4	19·2	14·1
Kleine » » » . .	16·2	15·7	11·6
Höhe der Mündung	9·4	9·0	6·6
Länge » »	11·0	10·3	8·0
Breite » »	12·6	12·1	9·0 *mm.*

Fundort: »Auf den Felsen des Alashan-Gebirges auf dem Wege von Ning-hsia in Kan-su nach Fu-ma-fu in Ala-shan.«

Wie schon ein flüchtiger Blick auf die Tabelle der Maßverhältnisse lehrt, liegen 2 im Ausmaße ziemlich gleiche und ein bedeutend kleineres Exemplar vor. Nur dieses letztere besitzt die in die Diagnose aufgenommenen Binden; es ist außerdem noch durch einen oben und unten deutlichen quergestreiften letzten Umgang, durch den fast gänzlichen Mangel eines die Mundränder verbindenden Callus und durch eine mikroskopische Pünktchen-Sculptur auf den Embryonalwindungen von den beiden großen, ausgebleichten Exemplaren unterschieden. Gleichwohl bin ich überzeugt, dass man alle 3 unter einem Artnamen zusammenfassen kann und noch Zwischenstufen finden wird.

24. **Cathaica perversa** n. sp.

Taf. I, Fig. 7—9.

Das linksgewundene, wenig erhabene Gehäuse besitzt 6 Umgänge, welche mit Ausnahme des Embryonalgewindes unregelmäßig und wenig kräftig quergestreift sind. Auf dem letzten Umgange ist ein im frischen Zustande wahrscheinlich lebhaft braun gefärbtes Band bemerkbar. Die Mündung ist ohrförmig bis rund, oben vorgezogen und besitzt scharfkantige, jedoch innen verdickte (lippige) Ränder, die breit aus-, aber nicht umgeschlagen sind, parietal durch einen starken Callus verbunden werden und basal einen zahnartigen Höcker tragen. Der Spindelrand ist nach links ausgeschlagen und bedeckt kaum den Nabel, der mittelmäßig breit ist und nur den vorletzten Umgang noch deutlich hervorsehen lässt. Auf dem letzten Umgange ist auch eine geringe Neigung zur Kielanlage erkennbar.

Die Breite der Schale beträgt 12·5 *mm* (gr. Dm. 12·5, kl. Dm. 10·5 *mm*), die Höhe 7·5 *mm*; die Mündung ist 6·0 *mm* breit, 4·2 *mm* hoch und 6·0 *mm* lang.

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

Ich kann mich des Eindruckes nicht erwehren, dass wir es hier mit einer Form zu thun haben, die mit *C. gansuica* Mlldff. (p. 8) nächstverwandt ist, gleichsam eine linksgewundene Schale derselben vorstellt.

25. **Platypetasus obrutschewi** n. sp.

Taf. II, Fig. 32—34.

Das zarte, scheibenförmige Gehäuse besteht aus 5—6 Windungen, von denen die 2 das Embryonalgewinde vorstellenden Umgänge punktirt, die übrigen mit starken, bogig verlaufenden Querrippchen ausgestattet sind. Die Naht ist durch einen vortretenden Kiellappen ausgezeichnet, der, äußerst zart in seiner Beschaffenheit, meist verletzt oder gebrochen ist; die letzte Windung ist dementsprechend mit einem freien, häutig vortretenden Kiel versehen, über welche die obenerwähnte Querrippung hinüber-

greift. Die Basis der Schale ist wenig convex gebaut, mitunter sogar concav; hier sind die Quer-, resp. Radialrippen enger aneinander gerückt. Der Nabel ist weit und offen, so dass sich die einzelnen Umgänge auch hier abzählen lassen. Die Mündung scheint scharfrandig zu sein, ist zufolge der zarten Schalenconsistenz selten gut erhalten; ein zarter, die Mundränder verbindender Callus ist vorhanden.

Der Unterrand der Mündung ist bauchig geschwungen und bildet mit dem Außenrande einen spitzen Winkel.

Die Farbe des Gehäuses ist braun, diejenige des Kiellappens hellgelb.

Breite des Gehäuses	21·0	20·5	21·2	17·0
Höhe » »	7·0	6·3	4·6	4·1
Breite der Mündung	9·0	10·0	?	7·6
Höhe » »	3·0	3·0	?	3·0
Länge » »	?	6·5	?	4·5 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

Diese in der Gestalt an *H. tectum sinense* Marts. und *H. zenonis* Grdlr. erinnernde Schnecke ist nächstverwandt der jüngst von Möllendorff publicirten *Platypetasus causius* (»Annuaire...« 1899, p. 129, t. 8, fig. 1)

26. **Buliminopsis buliminus** (Hde) subsp. **strigata** Mlldf.

Taf. II, Fig. 16—18.

(Möllendorff, »Annuaire...«1899, p. 134, t. 8, fig. 13.)

Unter diesem Namen vereinige ich einige an Hilber's »*Buliminopsis (Chondrula) quangjuönensis*« gemahnende Formen, welche von den folgenden 3 Localitäten vorliegen:

a) »Thal des Flusses Hsia-ho im Tsin-ling-shan-Gebirge südlich von der Stadt Hui-hsien an der Grenze von Kansu und Schensi.«

b) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu.«

c) »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

27. **Buliminopsis subcylindrica** Mlldff.

Taf. II, Fig. 1—6.

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 136, t. 8, fig. 12.)

Diese Art liegt mir recent und aus dem Löß vor. Sie wurde von Obrutschew gefunden:

a) »An Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu.«

b) »Im Löß des Thales Pei-shui-kiang bei der Stadt Kje-tschou, Süd-Kansu.«

Die recenten Exemplare messen 13—15·7 *mm* in der Gehäuselänge, 6·4—7·0 *mm* in der Gehäusebreite, 4·5—5·5 in der Mündungshöhe, 4·0—4·3 in der Mündungsbreite. Die Anzahl der Windungen scheint bis 9 wachsen zu können. Die Mündung trägt im Innern einen Wulst, der im Nacken gelb oder weiß durchschimmert. Bei dem Löß-Exemplare, welches 15 *mm* lang, 8 *mm* breit ist und eine Mündung von 5 : $4^1/_2$ *mm* besitzt, ist dieser Wulst zu einer solchen Dicke angewachsen, dass eine Ausbuchtung der Schale entsteht (Fig. 1, 2).

28. Buliminopsis (Stenogyropsis) potanini Mlldff.

Taf. II, Fig. 13—15.

(Möllendorff, »Annuaire...« 1899, p. 139, t. 8, fig. 9.)

Diese prächtige, schon von Möllendorff (l. c.) entsprechend gewürdigte und in eine eigene Section gestellte Schnecke liegt sowohl recent wie aus dem Löß vor.

Herr Obrutschew hat sie zusammen mit der vorhergehenden Art gesammelt:

a) »An Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu.«

b) »Im Löß des Thales Pei-shui-kiang bei der Stadt Kje-tschou, Süd-Kansu« (vereinzelt).

29. ? Satsuma kutupaënsis n. sp.

Taf. II, Fig. 29—31.

Das Gehäuse ist ziemlich festschalig und kegelförmig aufgebaut, wobei die Basis ziemlich breit, das Gewinde nicht sehr hoch zu nennen ist. Von den 7 Umgängen sind die das Embryonalgewinde bildenden glatt, die übrigen fein quergestreift; auf der Unterseite der Schlusswindung verschwindet die Querstreifung wieder. Die Mündung ist oben etwas vorgezogen und besitzt an den Rändern eine ziemlich breit ausgeschlagene Lippe. Die scharfen Ränder sind durch einen dünnen Callus verbunden, der Spindelrand ist breit nach links gelegt und verdeckt zur Hälfte den engen, tiefen Nabel; am Basalrande steht, und zwar nach innen gerückt, ein zahnartiges Höckerchen. Rechts im Gaumen ist eine starke weiße Verdickung zu erkennen, die ebenso wie jenes Basalhöckerchen nach außen als weißer Fleck durchschimmert.

Höhe des Gehäuses	6·1	6·4
Große Breite des Gehäuses . .	7·3	7·5
Kleine » » » . .	6·6	6·8
Höhe der Mündung	3·5	3·7
Länge » »	3·0	3·3
Breite » »	4·0	4·2 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

Zu vergleichen ist diese interessante und — so lange das Thier nicht bekannt ist — systematisch unklare Form mit *Helix ternaria* Hde. (»Notes Moll. terr. vall. fleuve bleu«, p. 145, t. 37, fig. 15, 15*a*), ferner mit *H. loczyi* Hilb. (»Sitzgsber....« 1882, p. 329, t. 1, fig. 4); in der Gestalt erinnert sie entfernt auch an die europäische *edentula* Drap. oder *unidentata* Drap.

Herr Dr. v. Möllendorff erklärte sie, nachdem er meine Abbildung besichtigt hatte, brieflich für »*Satsuma* oder *Buliminopsis*«.

30. Buliminus schypaënsis n. sp.

Taf. III, Fig. 11—13.

Das Gehäuse ist festschalig, kegelig thurmförmig und besteht aus $7^1/_2$—8 schwach gewölbten Umgängen. Das Embryonalgewinde (2 Umgänge) ist glatt und einfarbig braun. Vom 3. Umgange an sind ganz schwache, schiefe Anwachsstreifen sichtbar und wechseln milchweiße und kastanienbraune

Querstriemen ab, die in unregelmäßigen Distanzen von einander, also in unregelmäßiger Breite auftreten. Der Nabel ist schief geritzt und frei, wird aber in mäßiger Entfernung vom Spindelrande überdeckt, so dass er nicht sichtbar ist, wenn man das Gehäuse von vorne betrachtet. Die Mündung ist oval, weiß gerandet, innen braun; die Striemen der Außenseite scheinen im Gaumen in einer Weise durch, die an die Verhältnisse bei *B. dalailamae* Hilb. erinnert; die Mundränder sind verbreitert, aber nicht umgeschlagen und sind an der Wand durch einen schwachen Callus verbunden, der nächst der Einlenkung des Außenrandes ein schwaches, mehr oder minder dunkles Höckerchen trägt.

Die Maße wechseln wie folgt:

Höhe des Gehäuses	19·1	18·3	18·2	19·4	17·6	18·0	16·6	19·2	
Breite » »	8·6	7·5	7·1	8·1	7·0	7·5	7·1	8·3	
Höhe der Mündung	8·6	8·0	7·6	8·1	7·4	7·8	7·0	7·5	
Breite » »	5·4	5·4	5·0	5·5	4·7	5·5	4·9	5·2	*mm*

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu.«

Verwandt zu dieser neuen Art sind *B. fuchsianus* Hde. (»Notes Moll. terr. vall. fleuve bleu«, p. 53, pl. 20, fig. 21), *B. imbricatus* Hde. *major* (ibid., p. 149) und *B. rufistrigatus* Bs.

Übrigens müssen auch *B. dalailamae* Hilb. (Sitzgsber.... 1883, p. 1364, t. 5, fig. 8) und *B. moupiniensis* Desh. (»Nouv. Arch....« 1870, p. 24 und 1874, t. 1, fig. 20, 21), zum Vergleiche herangezogen werden.

31. **Buliminus obrutschewi** n. sp.

Taf. III, Fig. 26—28.

Das Embryonalgewinde, aus 2 Umgängen bestehend, ist glatt und hellgelb; die übrigen, wenig convexen Windungen sind schwach und unregelmäßig quergestreift, bei braungelbem oder, besser gesagt, isabellfarbigem Grundtone von unregelmäßigen schneeig weißen Querstriemen oder Flecken überzogen.

Die Naht ist auffallend weiß.

Nach den ersten 4 oder 5 Windungen gewinnt das Gehäuse eine auffallende Verbreiterung, die dann bis zur Mündung sich ungefähr gleichbleibt, so dass die Gesammtform des Gehäuses von einem kurzen Kegel (dem Embryonalgewinde) und einem daran anstoßenden Cylinder bedingt wird. Die Mündung ist groß, oval, innen gleichfarbig braun und wird von einem breit ausgeschlagenen, aber nicht umgestülpten weißen Mundsaum begrenzt, dessen Ränder auf der Mündungswand durch einen feinen Callus verbunden sind.

Der Nabel ist ritzförmig und schließt sich in einer schiefen, langgezogenen Linie gegen den Spindelrand, der ihn, von oben gesehen, verdeckt.

Höhe des Gehäuses	22·0	22·8	21·2	22·2	20·6
Breite » »	11·4	12·8	12·1	11·5	11·8
Höhe der Windung	10·7	10·5	10·0	11·5	10·2
Breite » »	8·3	8·1	7·7	8·7	8·0 *mm*
Umgänge	$6^3/_4$	$7^1/_4$	7	7	$6^3/_4$

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu.«

Diese Art steht in der Formenreihe der *Buliminus*-Gruppe ziemlich isoliert.

32. **Buliminus diaprepes** n. sp.

Taf. III, Fig. 36.

Aus der Reihe des eben geschilderten *B. obrutschewi* mihi musste eine leider nur in einem Stücke vorhandene Form isolirt werden, welche sich vom Typus so weit entfernt, dass sie kaum mehr — wie ich anfangs zu thun geneigt war — als eine Varietät aufgefasst werden kann, sondern als eigene Art betrachtet zu werden verdient.

Dieselbe stammt von der gleichen Localität und ist durch die Verlängerung des Gehäuses ausgezeichnet, sowie durch einen mehr ausgeglichen kegelförmigen Aufbau desselben; es sind $8^1/_4$ Umgänge zu zählen, das Embryonalgewinde ist glatt, die übrigen Windungen unregelmäßig und schwach quergestreift. Die Mündung ist ebenso gelippt und ihre Ränder sind ebenso durch einen freien Callus verbunden wie bei den typischen Exemplaren, doch ist sie relativ kürzer wie dort. In der Zeichnung fehlen die Striemen, die Farbe ist mehr haselfarbig (avellaneus) zu nennen und ziemlich gleichmäßig über die Windungen vertheilt; nur auf der Schlusswindung ist derselben ein violetter Ton beigemengt.

Höhe des Gehäuses	25·4
Breite » »	11·5
Höhe der Mündung	10·5
Breite » »	8·3 *mm.*

33. **Buliminus teres** n. sp.

Taf. III, Fig. 29—31.

Das Gehäuse ist oval-kegelig, festschalig, ritzförmig genabelt; von den 7 Umgängen sind die das Embryonalgewinde vorstellenden ($2^1/_2$) glatt und hellbraun; die übrigen, schwach convexen Umgänge sind durch eine ziemlich scharfe Naht von einander getrennt, unregelmäßig und grob gestreift, und zwar schief zur Gehäuseaxe, schmutzig gelbbraun gefärbt und partienweise gewissermaßen schneeig überdüncht. Die Mündung ist weit nach rechts vorgezogen, fast gleichmäßig rund (kreisförmig) und mit breitem, schmutzigweißem Rande ausgestattet. Eine zarte Schwiele auf der Wand verbindet die Ränder und ebendaselbst ist die Andeutung eines Höckers nächst der Einlenkung des Außenrandes zu sehen.

Höhe der Schale	16·0
Breite » »	9·4
Höhe der Mündung	7·6
Breite » »	6·5 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

Durch Einsichtnahme in die Graf Széchenyi'sche Collection im National-Museum zu Budapest bin ich überzeugt worden, dass zwischen der hier aufgestellten neuen Art und *B. gredleri* Hilb. (Sitzgsber. . . . 1883, p. 1364, t. 5, fig. 7) eine auffallende Ähnlichkeit besteht, wodurch des Weiteren auch ein Fingerzeig betreffs der systematischen Stellung von *B. obrutschewi* mihi gegeben scheint; denn *B. teres* mihi ist trotz der kurzen, gedrungenen Gestalt sicherlich auch mit *B. obrutschewi* mihi und deren Varietät verwandt.

Auch *B. (Retowskia) schlaeflii* Mss. (Kobelt in Conch. Cab. Mart. Chemn. I. 13, N. F., p. 416, t. 72, fig. 17, 18) von Transkaukasien sei hier in Erinnerung gebracht.

34. Buliminus xerampelinus n. sp.

Taf. III, Fig. 32—34.

Das Gehäuse ist festschalig, kegelig thurmförmig und glänzend; es besteht aus $7^1/_4$ bis $7^1/_2$ Windungen, die durch eine nicht sehr tiefe, helle Naht getrennt sind. Zwei Umgänge, das Embryonalgewinde vorstellend, sind hell grünlichgelb und glatt, die übrigen dunkel rothbraun, schwach schief gestreift, kaum gewölbt. Der letzte Umgang ist mächtig entwickelt und steigt vor der Mündung etwas aufwärts. Die im Innern einfärbig braune Mündung ist durch einen breiten, jedoch nicht umgeschlagenen Rand ausgezeichnet, der außen scharfkantig, innen aber mehr minder lippig und durch eine bandartige Verdunkelung sich abgrenzt. Seine Farbe ist hellgelb bis schwach violett. Auf der Mündungswand ist die Verbindung der Mundränder durch eine zarte Schwiele markiert, die an der Einlenkung des Spindelrandes zu einer milchweißen, höckerartigen Verdickung anwächst und eine solche, noch stärkere, auch rechts bildet, wo sich der äußere Mundrand einlenkt und zahnartig gegenüberstellt, so dass eine kurze, canalartige Rinne entsteht. Die Spindel zeigt eine Drehung ähnlich der Anlage einer Spindelfalte.

Der Nabel ist stichförmig und schließt sich rinnenförmig in einer schief nach oben zu gegen den Spindelrand auslaufenden Linie; der Spindelrand ist in einer Entfernung von 1 *mm* über die Nabelregion vorgezogen, so dass dieselbe bei Betrachtung der Schale von vorne verdeckt erscheint.

Höhe des Gehäuses	23·3	23·1	23·4	24·2	24·0
Breite » »	10·6	10·5	10·7	11·0	10·4
Höhe der Mündung	11·4	11·2	11·1	12·1	11·5
Breite » »	8·1	8·3	8·2	8·7	8·5 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

Die Bildung der Mündung der vorliegenden neuen Art, die zu den interessantesten Formen der Obrutschew'schen Ausbeute zählt, erinnert an die Verhältnisse, welche der Hilber'sche *B. moellendorffi* (Sitzgsber. 1883, p. 1363, t. 5, fig. 6) zeigt. Eine Verwandtschaft mit dieser Art würde demnach im Sinne Hilber's (l. c.) auch auf diejenige mit *B. cantori* Phil. deuten und in die Gruppe *Napaeus (Ena)* weisen, oder, wenn wir Ancey[1] folgen wollen, die Reihe *moellendorffi, anceyi, belae, prostomus*, vervollständigen, die dem Formenkreise von *syriacus* parallel laufen soll.

Mit *B. labiosus* Mllr. aus Arabien besitzt die neue Art die Gestalt und Mundrandbildung gemeinsam.

35. Buliminus xerampelinus var. thryptica m.

Taf. III, Fig. 35.

Ein Exemplar von 21·2 *mm* Höhe und kaum 11 *mm* Breite, dessen Mündung 10·4 : 7·6 *mm* misst, weicht von den eben erörterten Exemplaren, mit denen es zusammen an einer Localität gefunden wurde, durch ein etwas bauchigeres Gewinde ab, wodurch eine gewisse Ähnlichkeit mit *B. obrutschewi* mihi entsteht; ferner ist die Anlage zur Columellarfaltenbildung nicht so ausgeprägt und die Farbe nicht so dunkel, sondern mehr gelbbraun gerathen.

Die angedeutete Verwandtschaft mit *B. obrutschewi* ist für die hier beschriebene und die folgende, daran sich unmittelbar anschließende Art nicht ganz von der Hand zu weisen.

---

[1] Bull. Soc. Mal. Fr. II, p. 118/9.

36. **Buliminus commensalis** n. sp.

Taf. III, Fig. 37—39.

Das Gehäuse ist starkschalig, gleichmäßig thurmförmig, glänzend. Von den $7^1/_4$—$7^1/_2$ schwach gewölbten, durch eine helle Naht getrennten Umgängen sind die Embryonalwindungen hellgelb und glatt, die übrigen dunkel kirschroth in der Farbe, fein und schief quer gestreift in der Sculptur. Die Mündung ist fast kreisrund und breit gelippt; ihre Mundränder sind nicht umgeschlagen, nähern sich auf der Mündungswand einander ganz bedeutend und sind factisch durch einen schmalen, feinen Callus verbunden, der dieselben milchweißen Höckerbildungen zeigt, wie der nächstverwandte *B. xerampelinus* mihi; die bei letzterem ausgeprägte canalförmige Rinne zwischen Außenrand und rechtem Parietalhöcker fehlt jedoch der vorliegenden Art. Der innere Lippenrand ist abgerundet und entbehrt der dunklen Grenzbinde, welche *B. xerampelinus* besitzt.

Der Nabel ist vom Spindelrande weiter entfernt, auch um ein Geringes weiter geöffnet als dort, die letzte Windung des Gehäuses zieht vor der Mündung weniger stark aufwärts wie dort und ist im Nacken etwas abgeflacht. Die Spindel zeigt keine Anlage zur Drehung, respective Faltenbildung.

Höhe des Gehäuses	26·0	25·0	26·1	25·0
Breite » »	11·0	10·3	10·0	9·3
Höhe der Mündung	11·4	10·5	10·0	9·0
Breite » »	8·7	8·0	8·0	7·1 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu.«

Das an vierter Stelle gemessene Exemplar besitzt eine relativ kleine Mündung und eine kaum aufwärts gerichtete letzte Windung, ferner nahezu geschlossene Mundränder. Es gehört gleichwohl zu der hier fixierten, mit *B. xerampelinus* mihi nahe verwandten und an gleichen Örtlichkeiten lebenden Art, deren Unterschiede von der vorigen schon in der obigen Diagnose besonders hervorgehoben erscheinen.

37. **Buliminus ottonis** n. sp.

Taf. III, Fig. 23—25.

Das Gehäuse ist ausgeglichen kegelig-thurmförmig, stichförmig genabelt, festschalig. Von den 8—$8^1/_2$ schwach gewölbten, durch eine ziemlich tief einschneidende Naht getrennten Windungen sind die das Embryonalgewinde bildenden einfärbig braun, die übrigen jedoch mit lebhafter Striemenzeichnung ausgestattet: wie bei den echten Zebrinen wechseln nämlich hier in unregelmäßiger Weise helle, milchweiße und dunkle, rothbraune Querbänder oder Striemen ab. Die Mündung ist oval, innen gleichfärbig braun (entsprechend einer gelbbraunen Nackenfärbung), besitzt einen weißen, breit ausgeschlagenen Rand, der außen scharf, innen lippig sich abgrenzt, auf der Mündungswand einen dünnen Callus, durch den sich der Rand schließt und aus welchem links sowohl wie insbesonders rechts ein weißer Höcker hervorsticht; zwischen dem rechts gelegenen Parietalhöcker und dem äußeren Mundrand liegt eine schmale Rinne.

Höhe des Gehäuses	24·7	25·5	24·1
Breite » »	9·0	9·1	9·0
Höhe der Mündung	10·2	10·5	10·3
Breite » »	7·0	6·5	6·6 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

38. **Buliminus asaphes** n. sp.

Taf. III, Fig. 21.

Das kegelig thurmförmige Gehäuse besteht aus nahezu 11 kaum gewölbten Windungen und trägt die Spuren von Zebrinus-Zeichnung, sowie nur unregelmäßige und schwache Anwachsstreifen. An den Embryonalwindungen verläuft unter der Naht eine undeutliche Längsbinde. Die Naht schneidet ziemlich tief ein. Der Nabel ist ziemlich weit geöffnet und verläuft schief nach oben gegen den Spindelrand, der sich in einer Entfernung von circa 2 *mm* darüber ausbreitet. Die Mündung ist zugespitzt oval, breitrandig, weiß mit bräunlichem Anfluge im Innern; die Ränder sind durch einen derben Callus verbunden, zwischen dem rechten Mundrande und der rechten, höckerartig verdickten Partie des Callus liegt ein enger Canal. Zwischen dem Spindel und der linken Callus-Partie ist eine schwache Vertiefung, ähnlich einer Faltenbildung, zu verzeichnen.

Das einzige vorliegende Exemplar ist verblasst und misst 25·5 *mm* in der Gesammthöhe, 8·6 *mm* in der Breite, 9·2 *mm* in der Mündungshöhe und 6·3 *mm* in der Mündungsbreite.

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

39. **Buliminus asaphes** var. **brevior** m.

Das Gehäuse dieser Form besteht nur aus $9^1/_2$ Umgängen; die Dimensionen sind die folgenden:

Höhe des Gehäuses	23·4	23·3	23·0
Breite » »	8·5	8·5	8·1
Höhe der Mündung	9·0	9·1	8·6
Breite » »	5·4	5·6	5·4 *mm*

Nabelbildung, Mündung, Callus, Vertiefung zwischen Spindel und Parietalcallus wie bei der vorhergehenden Form. Die Exemplare sind stark verblasst.

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy pá, Süd-Kansu«.

40. **Buliminus amphidoxus** n. sp.

Taf. III, Fig. 22.

Das kegelig thurmförmige Gehäuse ist gelbbraun bis dunkelrauchfarbig und besteht aus $8^1/_2$ schwach gewölbten Windungen, von denen die Anfangswindungen glatt, die übrigen schwach und unregelmäßig quergestreift sind. Die Naht ist seicht und weißfadig. Der Nabel ist stichförmig und wird in einer Entfernung von 1 *mm* vom Spindelrand überdeckt; die Mündung ist innen braun gefärbt, oval und breitrandig Die Ränder werden durch eine Schwiele verbunden, aus der rechts ein Höcker hervortritt; zwischen diesem und dem rechten Mundrand liegt eine sehr schmale Rinne, zwischen Callus und Spindel anderseits eine seichte Vertiefung gleich der Anlage einer Faltenbildung. Der Mundrand ist übrigens nicht umgeschlagen, ist innen dicklippig und röthlichbraun gefärbt, außen scharf und heller gefärbt.

Höhe des Gehäuses	24·1	25·0
Breite » »	9·3	9·3
Höhe der Mündung	10·0	9·4
Breite » »	6·4	6·5 *mm*

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tü-pa, Süd-Kansu«.

41. **Buliminus interstratus** n. sp.

Taf. III, Fig. 20.

Das gleichmäßig kegelige Gehäuse dieser mit *B. cantori* Phil. verwandten Schnecke besteht aus 7½ Windungen; das Embryonalgewinde ist milchig weiß und glatt, die übrigen Umgänge gelb bis braun, gegen die Mündung dünkler werdend. Der Mundrand ist schmutzig weiß im Gegensatze zu dem braunen Gaumen; parietal liegt ein mäßig stark entwickelter Callus mit einem kleinen Höcker rechts, vom rechten Mundrand durch einen Canal getrennt; an der Spindel sitzt gegen die Basis zu eine schwache höckerartige Falte. Der Nabel ist stichförmig und schließt sich mit einer schief hinauf gegen den Spindelrand verlaufenden Linie, von diesem in einer Entfernung von 1 *mm* verdeckt.

Höhe des Gehäuses 19·1 *mm*, Breite 6·8 *mm*; Mündung 7·0 *mm* hoch und 4·8 *mm* breit.

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

42. **Buliminus euonymus** n. sp.

Taf. III, Fig. 17—19.

Das Gehäuse ist linksgewunden, kegelig-spindelförmig, hell hornbraun, fettglänzend. Es besteht aus 8½ Umgängen, die mäßig convex sind und durch eine sehr zart weißfadige Naht getrennt werden, dabei eine schiefe Querstreifung fast nur in Spuren aufweisen. Der Nabel ist stichförmig und wird vom Spindelumschlage überlagert.

Die Mündung ist rund bis ohrförmig, breit ausgeschlagen und dicklippig, innen hornbraun. Die Mundränder sind reinweiß, an der Mündungswand fast geschlossen und meist nur durch einen kurzen Callus unterbrochen, der aber unmittelbar am äußeren Mundrand einen ebenfalls reinweißen Höcker trägt

Höhe des Gehäuses	19·4	19·3	18·6	16·4	19·4	19·5
Breite » »	7·5	7·3	7·0	6·4	7·1	7·1
Höhe der Mündung	7·0	6·8	6·5	6·0	7·0	6·9
Breite » »	6·0	5·3	5·2	4·5	5·3	5·1 *mm*

Fundorte: *a)* »Oberste Schichten des Löß der Berge zwischen den Flüssen Ta-hŏ und Jun-nin-hŏ in Ost-Kansu«;

b) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

Der Fundort *b* hat nur ein unvollständiges (recentes) Exemplar geliefert, der Fundort *a* Lößexemplare und frische Stücke in Anzahl.

Die neue Art ist mit *B. sichoënsis* Hilb. verwandt, welche ebenfalls linksgewunden, aber bauchiger (kürzer und dicker) ist, dürfte mithin in die Nähe von *siamensis* Redf., *funiculus* Hde. und *alboreflexus* Ancey (? = *sichoënsis*) gehören. Das Merkmal des Parietalcallus und Parietalhöckers ist kein constantes; der Mundrand kann vollständig geschlossen und der Parietalhöcker unterdrückt sein.

43. **Buliminus szechenyii** Bttgr.

(*Buliminus (Zebrina) szechenyii* Böttger in Hilber, »Sitzgsber....« 1883, p. 1366, t. 5, fig. 10.)

Fundorte: *a)* »Thal des Flusses Hsia-ho im Tsin-ling-shan-Gebirge südlich von der Stadt Hui-hsien an der Grenze von Kansu und Schen-si«;

b) »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«;

c) »Oberste Schichten des Löß der Berge zwischen den Flüssen Ta-hŏ und Jun-nin-hŏ in Ost-Kansu«.

44. **Buliminus (Severtzowia) kreitneri** Hilb.

(Hilber, Sitzgsber...« 1883, p. 1371, t. 6, fig. 3; Kobelt in Conch. Cab. Mart. Chemn. I. 13, N. F., p. 557, t. 87, fig. 18—20.)

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

45. **Serina cathaica** Grdlr. var. **egressa** m.

Taf. III, Fig. 14—16.

(Vergl. Gredler, XIX. Stück, 1898, p. 11. [t.], fig. 7.)

Unter dieser Bezeichnung sei eine Anzahl von Exemplaren erwähnt, die dunkel rothbraun gefärbt und auch ähnlich gestaltet sind wie *S. cathaica* Grdlr., jedoch etwas mehr Umgänge besitzen und sie an Größe und Breite übertreffen:

Einige Beispiele von Messungen mögen dies erläutern:

Höhe der Schale	10·3	11·0	11·1	12·0
Breite » » (inclusive Mündungsrand) .	3·3	3·0	3·0	3·3
Höhe der Mündung	3·0	3·0	3·0	3·1
Breite » »	2·6	2·7	2·4	2·8 *mm*
Anzahl der Windungen	$9^1/_2$	$9^3/_4$	$9^3/_4$	10

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

46. **Pupopsis dissociabilis** n. sp.

Taf. II, Fig. 19—21.

Das Gehäuse ist tonnenförmig und besitzt 9 Umgänge, welche mit Ausnahme der Embryonalwindungen fein quergestreift sind. Die relativ kleine Mündung ist kreisförmig; der Mundrand ist breit aus-, aber nicht umgeschlagen, dicklippig; ein starker Callus verbindet die Mundränder und besitzt rechts einen Höcker, also anstoßend an den rechten Mundrand, wo ein kleiner Canal gebildet wird. Der stichförmige Nabel ist nur von der Seite sichtbar, da sich der Spindelrand darüber breitet. An der Parietalwand steht unterhalb des erwähnten Höckers eine höckerige, tief ins Innere ragende Falte. Im Gaumen ist ebenfalls eine Falte zu verzeichnen, und zwar eine sehr starke, welche sich im Nacken des Gehäuses als eine auffallend weiße, mit der Naht parallele Linie über den ganzen letzten Umgang verfolgen lässt. Die Schlusswindung ist knapp vor der Mündung etwas aufwärts gerichtet.

Die Höhe des Gehäuses beträgt 9·1 *mm*, die Breite 4·1 *mm*; die Mündung ist 3·0 *mm* hoch und 2·7 *mm* breit.

Fundort: »Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Süd-Kansu«.

47. **Pupopsis polystrepta** n. sp.

Taf. II, Fig. 7—9.

Das gelblichweiße tonnenförmige Gehäuse besteht aus 9 Windungen, die bis auf das Embryonalgewinde feingestreift sind. Die Mündung ist ohrförmig, breitrandig und dicklippig; die Mundränder sind an der Mündungswand durch einen Callus verbunden, der rechts einen Höcker ausgebildet trägt und dadurch einen kleinen Canal zwischen diesem und dem rechten Mündungsrande hervorgerufen hat. Ziemlich senkrecht und tief unter jenem Höcker liegt an der Mündungswand eine dicke Falte, die ins Gehäuse hinein verläuft, ferner ist eine ziemlich horizontal gestellte, dicke Columellarfalte vorhanden und eine starke Gaumenfalte, die sich über die Schlusswindung hinaus als durchschimmernde weiße Linie im Nacken verfolgen lässt. Der Nabel ist stichförmig, circa 1 *mm* darüber liegt der Spindelumschlag.

Das Gehäuse ist 8 *mm* hoch, 3·5 *mm* breit, die Mündung 2·6 *mm* hoch und 2·3 *mm* breit.

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge, in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

Von *Pupopsis dissociabilis* sowohl wie *P. polystrepta* liegt nur je ein Exemplar vor. Letztere ist vor der ersteren hauptsächlich durch den Besitz der Columellarfalte ausgezeichnet.

48. **Pupopsis paraplesia** n. sp.

Taf. II, Fig. 22—24.

Das Gehäuse ist tonnenförmig und von lichtbrauner Färbung. Die 8 Umgänge sind schwach gewölbt, durch eine deutliche Naht getrennt und mit Ausnahme des Embryonalgewindes zart quergestreift. Die runde bis ovale Mündung besitzt einen dichten breiten Rand, einen Callus auf der Mündungswand sowie einen Höcker daselbst, der vom äußeren Mündungsrand durch einen engen kurzen Canal getrennt ist. Die Bezahnung besteht in einer höckerigen, tief hineingerückten Falte an der Mündungswand, in einer starken, median liegenden Gaumenfalte, die im Nacken als helle Linie über die ganze Schlusswindung zu verfolgen ist, und in einer starken Columellarfalte. Der stichförmige Nabel wird vom Spindelausschlag überlagert.

Höhe des Gehäuses	10·7	10·5
Breite » »	4·7	4·5
Höhe der Mündung	3·7	4·1
Breite » »	3·3	3·3 *mm*

Fundort: »Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, Süd-Kansu«.

Von *Pupopsis polystrepta* mihi ist diese Art durch die größeren Dimensionen und die geringere Zahl von Umgängen unterschieden. Ich bin bei der generischen Benennung der vorliegenden Art und der beiden vorangegangenen Gredler gefolgt, der für seinen ähnlich gestalteten und ähnlich bezahnten *Buliminus pupopsis* den Gattungsnamen *Pupopsis* in Vorschlag bringt (XIX. Stück, 1898, p. 7).

49. **Opeas schensiense** n. sp.

Taf. III, Fig. 10.

Das thurmförmige, gelblichweiße, mit einem zitzenförmigen Apex ausgestattete Gehäuse besteht aus $7^1/_2$ gewölbten, zart quergestreiften Umgängen. Es ist 6·4 *mm* hoch und 2·1 *mm* breit, die Mündung 1·8 *mm* hoch und 1·2 *mm* breit. Der Nabel ist ritzförmig.

Fundort: »Löß des linken Ufers des Flusses Tung-hŏ in Südwest-Schen-si« (1 Exemplar).

Als verwandte Formen sind vielleicht *Stenogyra fauveliana* Hde (»Notes...«, p. 117, pl. XXX, f. 21) und *St. filaris* Hde (Ibid. p. 56, pl. XVII, f. 27) ins Auge zu fassen.

50. **Zua davidia** C. F. Ancey.

(Le Natural., 1882.... p. 45.)

Fundort: »Pass Tschung-pu-ssa, Schan-si (Löß)«. (2 Exemplare.)

Die Ancey'sche Art ist etwas größer, besitzt aber gleich viel Umgänge; ich glaube die vorliegenden Exemplare dazu zählen zu können.

51. **Succinea rubella** Hde.

(Heude, Notes Moll. terr. vall. fleuve bleu, p. 80, t. 18, fig. 29.)

Fundort: »Am östlichen Ufer des Sees Kuku-nor im Nan-shan«.

Die vorliegenden, meist gebleichten Exemplare repräsentieren wohl dieselbe Art, die schon Neumayr mit der Bezeichnung *S. oblonga* Drap. var. = *rubella* Hde belegt und für den Kuku-nor publiciert hat. (Széchenyi-Werk S. 658.)

52. **Succinea evoluta** Marts.

(Centralas. Moll., p. 30, t. 3, fig. 18.)

Fundort: »Löß des linken Ufers des Flusses Tung-hŏ in Südwest-Schen-si«.

Es liegen nur einige wenige Exemplare vor, die $3^1/_2$ Windungen besitzen und in ihren Dimensionen etwas hinter denen der Originale zurückstehen.

Hier seien auch einige andere Funde von Succineen kurz erwähnt. Von der Localität »Thal des Flusses Han-shui-hŏ, nördlich von Lan-tschou, Kan-su (Löß)«, liegen zwei verschiedene Formen vor; die eine davon ist wohl zu *evoluta* Marts zu rechnen, die andere größere (7·6 *mm* hohe, 4·3 *mm* breite, in der Mündung mit 4·7 *mm* : 3·1 *mm* gemessene), welche etwas mehr als drei mäßig convexe Umgänge besitzt und unregelmäßig und grob quergestreift ist, muss unbestimmt bleiben. In »neueren Anschwemmungen im Thale des Flusses Lao-hŏ in Ost-Kansu« fand Obrutschew eine *Succinea* von 6·6 *mm* Höhe und 4·1 *mm* Breite; ihre Mündung ist 4·3 *mm* hoch und 2·8 *mm* breit, die drei durch eine ziemlich tiefe Naht getrennten Umgänge sind ziemlich stark convex geformt, fein und ziemlich unregelmäßig quergestreift. Diese Form ist mit *S. altaica* Marts (l. c. p. 30, t. 3, f. 17) verwandt und steht ebenso wie die vorerwähnte der *oblonga* Drap. nicht ferne. Mehr zu sagen gestattet das einzige Exemplar wohl nicht.

53. **Limnaea ? truncatula** Mllr.

Von dem Fundorte »Alte Ablagerungen des rechten Ufers des Hwang-hŏ, gegenüber der Missionsresidenz San-tao-hŏ, Nord-Ordos«, liegen einige junge Exemplare vor, die möglicherweise zu *L. truncatula* Mllr. gehören.

»Neuere Anschwemmungen des Flusses Lao-hŏ in Ost-Kansu« enthalten *Limnaea*-Exemplare mit kantig abgesetzter, breiter Schlusswindung; dieselben messen in toto 9·3 : 5·2 *mm*, respective 9·1 : 5·1 *mm*, in der Mündung 5·5 : 3·7 *mm*, respective 6·0 : 4 *mm* und haben $5^1/_2$—6 Windungen, welche nur gegen die Mündung zu eine grobe Streifung zeigen. Sie erinnern an *Limnaea truncatula* Mllr. var. *longula* Parr. (Martens, l. c. p. 41) und stellen nach Herrn Clessin, welcher dieselben besichtigte, einen See-Typus dar, der zwischen *L. truncatula* Mllr. und *peregra* Mllr. steht.

54. **Limnaea lagotis** Schr. var. **solidior** Marts.

(Centralas. Moll., p. 34, t. 4, fig. 6.)

Fundort: »Am östlichen Ufer des Sees Kuku-nor im Nan-shan«.

Es liegen einige wenige, nicht gut erhaltene Exemplare vor, die ich mit der Martens'schen Form vereinigen zu können glaube; die Schalen besitzen schon in der Jugend einen etwas verdickten Außenrand der Mündung. Mit der von Martens für den Kuku-nor angeführten *Limnaea plicatula* Bs. var. *fasciolata* Marts. (l. c. p. 38, t. 4, fig. 10) sind sie nicht identisch.

55. **Planorbis exarescens** n. sp.

Taf. III, Fig. 4—6.

Das Gehäuse ist schwach glänzend, mikroskopisch fein quergestreift im allgemeinen und mit etwas gröberen Anwachsstreifen auf der letzten Windung vor der Mündung ausgestattet. Es sind gut 4 Windungen vorhanden, die durch eine tiefe Naht getrennt sind und allmählich an Breite zunehmen. Das Embryonalgewinde ist eingesenkt, der letzte Umgang mit einer Kielanlage versehen, die Basis ebenfalls etwas concav.

Höhe des Gehäuses	1·6	1·6	1·5
Breite » »	5·1	5·4	5·1 *mm*

Fundort: »Alte Ablagerungen des rechten Ufers des Hwang-hŏ, gegenüber der Missionsresidenz San-tao-hŏ, Nord-Ordos«. (Einige gebleichte, nicht völlig erwachsene Exemplare.)

56. **Planorbis neumayri** n. sp.

Taf. III, Fig. 1—3.

Das Gehäuse ist glänzend und ziemlich glatt; mikroskopisch betrachtet lassen sich engstehende Anwachsstreifen erkennen. Das oben concave, unten ziemlich flache Gewinde besteht aus 4 allmählich anwachsenden Umgängen. Die Breite der Schale beträgt 4·2 *mm*, die Höhe 1·3 *mm*.

Fundort: »Am östlichen Ufer des Sees Kuku-nor im Nan-shan, auf dem Ufersande«.

Diese von der vorigen Art durch das Zurücktreten der Anwachsstreifen und gerundeteren letzten Umgang verschiedene Form gehört vielleicht in die *Gyraulus*-Gruppe. Ob dieselbe schon Neumayr vorgelegen war, als er im Graf Széchenyi'schen Reisewerke, p. 658, aus dem Kuku-nor eine »*Planorbis* n. sp.« erwähnte, ohne sie zu beschreiben oder abzubilden, bleibt dahingestellt.

57. **Paludina quadrata** Bs. (= **angularis** Mllr. f. Mlldff.).

(Ann. Mag. Nat. Hist. IX, 1842, p. 487.)

Fundort: »Ufer eines süßen Teiches südlich von der Stadt Tscho-tschou, Tschi-li«.

58. **Puludina chinensis** Gray.

Fundort: »Thal des Flusses Hsia-ho im Tsin-ling-shan-Gebirge südlich der Stadt Hui-hsien, an der Grenze von Kansu und Schensi«.

59. **Valvata kukunorica** n. sp.

Taf. III, Fig. 7—9.

Das derb gebaute, kegelige Gehäuse besteht aus 4 convexen Windungen, welche durch eine scharf einschneidende Naht getrennt sind und nur mikroskopisch sichtbare Anwachsstreifen besitzen. Die Mündung ist ziemlich rundlich und hat einen geschlossenen dicken Rand. Der Nabel ist weit und tief und wird vom Spindelrand kaum überdeckt.

Die Höhe der Schale beträgt 5 *mm*, die Breite 6 *mm*, der Mündungsdurchmesser 3·1 *mm*.

Fundort: »Am östlichen Ufer des Sees Kuku-nor im Nan-shan, auf dem Ufersande«.

Von *V. piscinalis*, welche von Westerlund für »Thibet« angeführt wird, ist die neue Art durch das mehr in die Breite gewachsene, also weniger thurmförmig gerathene Gehäuse unterschieden.

60. **Corbicula obrutschewi** n. sp.

Taf. IV, Fig. 12—16.

Die Muschel ist dick- und festschalig, mäßig gewölbt, stark faltenrippig. Der Wirbel steht vor der Mitte und hat seine Spitzen eingedreht und einander gegenüber gestellt. Die vom Wirbel abfallenden Ränder (vorderer und hinterer Oberrand) bilden einen Winkel von circa 90°. Von einer Färbung ist kaum mehr eine Spur vorhanden; violette bis braune Zonen scheinen außen die Anwachsstreifen zu begleiten und im Innern ist bloß die Mittelpartie dunkler gefärbt, der Rand hingegen meist ganz weiß. Das Schloss ist normal (entsprechend dem Genus-Charakter), ebenso die Lunula-Bildung.

Länge der Muschel	37 1/2	32 1/2	19	18 3/4
Höhe » »	33 1/2	28 1/2	16 1/4	16 1/4
Dicke » »	22	19 1/2	11 1/2	12 *mm*

Zusammen mit der folgenden Art gefunden (s. d.).

61. **Corbicula methoria** n. sp.

Taf. IV, Fig. 7—11.

Von *C. obrutschewi* m. durch ein anderes Verhältnis von Länge und Höhe der Schalen (s. u.) unterschieden. Die Muschel bildet mit ihren vom Wirbel herabfallenden Rändern (vorderem und hinterem Oberrand) einen Winkel, der kleiner als 90° ist. Jüngere Exemplare verrathen vorne die Umgrenzung einer Area durch eine zarte, vom Wirbel zum Vorderrande verlaufende Rippe.

Länge der Muschel	36	30	28	27 1/2	27	20	19 3/4	19 1/4	16 1/2
Höhe » »	34	31 1/2	28	26 3/4	27	19 3/4	18 1/2	17	15 1/4
Dicke » »	25	21 1/2	19 1/4	19 1/2	18 1/2	14 1/4	13 1/4	14	11 1/4 *mm*

Fundort: »Rothe und grüne Thone auf dem linken Ufer des Flusses Kwei-hŏ unterhalb der Stadt Tscha-tao, Nord-Tschi-li (Weg von Kalgan nach Peking)«.

C. obrutschewi m. und *C. methoria* m. sind im Jugenzustand nicht sehr deutlich von einander verschieden, wohl aber, wenn sie erwachsen sind. Die mehr zugespitzte, durch die relativ bedeutende Höhe ausgezeichnete *C. methoria* liegt in größerer Anzahl vor und lässt sich wie die andere (seltenere) mit einigen Heude'schen Arten zwar vergleichen, aber nicht identificieren. Nachfolgend die recenten Species, welche mit den vorliegenden einige Ähnlichkeit besitzen, und die Citate für ihre Beschreibung und Abbildung in Heude »Conch. fluviat. . . . « Bd. X:

aff. *C. methoria* m.
- *C. gravis* Hde., pl. IV, fig. 20.
- *C. gryphaea* Hde., pl. V, fig. 28.
- *C. squalida* Hde., pl. VIII, fig. 43.
- *C. bocourti* Morel.
- *C. petiti* Cless.

aff. *C. obrutschewi* m.
- *C. adunca* Hde., pl. I, fig. 3.
- *C. bezauriana* Hde., pl. I, fig. 5.
- *C. aquilina* Hde., pl. II, fig. 12.
- *C. porcellana* Hde., pl. III, fig.17.
- *C. largilierti* (?) Phil., pl. I, fig. 1.

Die obige Fundortsangabe, die für die beiden hier kurz beschriebenen *Corbicula*-Arten sowohl wie für die im folgenden zu erwähnenden *Unio tschiliensis* m. gilt, lässt deutlich durchblicken, dass wir es hier mit fossilen Muscheln zu thun haben. Der Erhaltungszustand insbesondere der Corbiculiden ist zwar ein so ausgezeichneter, dass ich recente Arten vor mir zu haben glaubte und dieselben der jetzigen Fauna des Flusses Kwei-hŏ zuschreiben wollte; aber Herr W. A. Obrutschew klärte mich mit den folgenden, auch in seinem Reiseberichte des Näheren ausgeführten Bemerkungen auf: »Das Thal Kwei-hŏ befindet sich zwischen zwei hohen Gebirgszügen Jen-yan-shan nebst King-wu-shan im Norden und Kun-tu-shan im Süden; der Kwei-hŏ ist ein Zufluss des Hung-hŏ, welcher den Kun-tu-shan in einer tiefen Schlucht durchbricht; es ist sehr wahrscheinlich, dass, bevor diese Schlucht so tief eingeschnitten wurde, die aufgestauten Gewässer der beiden Flüsse einen großen See bildeten, welcher weit hinauf in das Thal Kwei-hŏ sich erstreckte und die muschelführenden Thone ablagerte. Wir haben es hier nicht mit Flussanschwemmungen und nicht mit recenten Ablagerungen zu thun, sondern mit Absätzen eines Sees, der seit langer Zeit nicht mehr existiert, dessen Ablagerungen von Flüssen und Wegen zerschnitten und denudirt sind und unconcordant vom Löß überlagert werden, ... mit post-tertiären Ablagerungen«.

Anschließend an die unter so interessanten Verhältnissen gesammelten fossilen *Corbicula*-Arten seien ein paar recente kurz erwähnt, die wegen ihres minder guten Erhaltungszustandes nicht ausführlich beschrieben werden konnten. Im »Kuku-nor« nämlich scheint eine ziemlich kleine Art zu leben, deren gebleichte, abgerollte Schalen Herr Obrutschew am östlichen Ufer (auf dem Uferrande) in größerer Menge zu sammeln Gelegenheit nahm. Diese flachen Schalen sind höchstens 23 *mm* lang und stets etwas niedriger als lang; der Wirbel ist ziemlich mittelständig und wenig emporgezogen.

Am »sandigen Ufer des Flusses I-shui beim Dorfe Pai-hŏ-tiën in Tschi-li« fanden sich ein paar einzelne Schalen einer flachen, in breiten Zwischenräumen gerippten *Corbicula*, die mit *C. pisidioides* Cless. verwandt ist, eventuell mit jungen Exemplaren von *C. conica* Hde. (l. c. pl. III, fig. 16) zu vergleichen wäre.

62. Unio sculptus Desh.

(Nouv. Arch. Mus. d'hist. nat. [9] 1873, p. 9. pl. 2, fig. 3.)

Fundort: »Ufer eines süßen Teiches südlich von der Stadt Tscho-tschou, Tschi-li« (1 Exemplar).

63. Unio tschiliensis s. sp.

Taf. IV, Fig. 1—6.

Die Muschel ist langgestreckt, sehr dickschalig und stark gewölbt; nicht bloß in der Wirbelgegend sondern auch entlang einem angedeuteten Kielstreifen, der, am Wirbel entspringend, gegen den Übergangspunkt von Ober- und Hinterrand sich wendet, stehen wellenförmige Fältchen. Der Wirbel kehrt sich stark nach innen, wo er etwas abgeflacht erscheint. Die Innenseite ist perlmutterglänzend.

Länge einer Schale	$58^1/_2$	$50^1/_2$	51	
Höhe » »	32	28	$25^1/_2$	
Dicke » »	$12^1/_2$	11	12	*mm*

Fundort: »Rothe und grüne Thone auf dem linken Ufer des Flusses Kwei-hŏ unterhalb der Stadt Tscha-tao, Nord-Tschi-li (Weg von Kalgan nach Peking)«.

Diese zusammen mit den beiden *Corbicula*-Arten (s. o.) gefundene posttertiäre *Unio*-Art wird wohl durch die beigegebenen Figuren besser gekennzeichnet als es durch eine noch so detaillierte Beschreibung geschehen könnte. Sie ist an dem mehrfach erwähnten interessanten Fundorte noch von den Bruchstücken eines größeren Zweischalers begleitet gewesen, der leider kaum der Gattung nach zu bestimmen ist. Die 8—10 *cm* langen Schalenfragmente desselben dürften am ehesten einer großen *Anodonta* angehören.

Übersicht der Obrutschew'schen Ausbeute nach den Localitäten.

(In Klammern ist die Originalnummerierung Obrutschew's beigefügt.)

1. Nord-Tschi-li; rothe und grüne Thone auf dem linken Ufer des Flusses Kwei-hŏ unterhalb der Stadt Tschao-tao, Weg von Kalgan nach Peking, 25. November 1892 (Posttertiär oder Tertiär. — Katalog 2, Nr. 365 *b*).

Corbicula obrutschewi n. sp.
» *methoria* n. sp.
Unio tschiliensis n. sp.

2. Tschi-li; sandige Ufer des Flusses I-shui beim Dorfe Pai-hŏ-tiën, 5. Jänner 1893 (Recent. — Katalog 2, Nr. I).

Corbicula spec.

3. Tschi-li; Ufer eines süßen Teiches südlich von der Stadt Tscho-tschou, 5. Jänner 1893 (Recent. — Katalog 2, Nr. II).

Paludina quadrata Bs.
Unio sculptus Desh.

4. Tschi-li; Lößhügel östlich von Tsin-hsin-hsien, 12. Jänner 1893. (Löß. — Katalog 1, Nr. 402 *a*.)

Cathaica fasciola (Drap.)
» *pulveratrix* (Marts.)

5. Schan-si; Pass im Löß zwischen Jü-tau-hŏ und dem Flusse San-yang-hŏ, 23. Jänner 1893 (Löß. — Katalog 1, Nr. 446 *d*).

Cathaica orithyia (Marts.)
» *pulveratrix* (Marts.)
» *richthofeni* (Marts.)

6. Schan-si; Pass Tschung-pu-ssa, 27. Jänner 1893 (Löß. — Katalog 1, Nr. 479 *c*).

Metodontia huaiensis (Crosse.)
Zua davidia C. F. Ancey.

7. Süd-Ordos; alte Ablagerungen im Thale des Flusses Schara-ussun unweit der Missionsstation Hsia-tschao, 8. Februar 1893 (Katalog 1, Nr. 519 *b*).

Cathaica pulveratrix (Marts.)
» *pulveratricula* (Marts.)

8. Ala-shan; auf den Felsen des Alashan-Gebirges auf dem Wege von Ning-hsia in Kan-su nach Fu-ma-fu, 22. bis 26. Februar 1893 (Recent. — Katalog 1, Nr. III).

Cathaica obrutschewi n. sp.

9. Kan-su; Thal des Flusses Han-shui-hŏ, nördlich von Lan-tschou, 1. April 1893 (Löß. — Katalog 1, Nr. 683 *b*).

Succinea ? evoluta Marts.
» spec.

10. Nan-shan; am östlichen Ufer des Sees Kuku-nor, auf dem Ufersande, 22. Juli 1893 (Katalog 2, Nr. 1067 *a*).

Succinea rubella Hde.
Limnaea lagotis Schr. var. *solidior* Marts.
Planorbis neumayri n. sp.
Valvata kukunorica n. sp.
Corbicula spec.

11. Kan-su; Thal des Flusses Tsai-tsa-hŏ, unterhalb der Stadt Donkyr, am Wege nach Hsi-ning-fu, östlicher Nan-shan, 27. Juli 1893 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1095 *b*).

Cathaica przewalskii (Marts.)

12. Nord-Ordos; alte Ablagerungen des rechten Ufers des Hwang-hŏ, gegenüber der Missionsresidenz San-tao-hŏ, 3. December 1893 (Katalog 1, Nr. 1461 *c*).

Limnaea ? truncatula Mllr.
Planorbis exarescens n. sp.

13. West-Schen-si; geschichteter Löß beim Dorfe Liu-tio-tze, 26. December 1893 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1512).

Cathaica pulveratrix (Marts.)

14. Ost-Kansu; neuere Anschwemmungen im Thale des Flusses Lao-hŏ, 28. December 1893 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1518).

Metodontia huaiensis (Crosse.)
Cathaica pulveratrix (Marts.)

15. Ost-Kansu; neuere Anschwemmungen des Flusses Lao-hŏ, 29. December 1893 (Katalog 1, Nr. 1527).

Cathaica pulveratrix (Marts.)
» *pulveratricula* (Marts.)
Succinea spec. (aff. *altaica* Marts.)
Limnaea spec. (aff. *truncatula* Mllr. var. *longula* Parr.)

16. Ost-Kansu; ältester Löß des Plateau beim Dorfe Lüe-lu, 3. Jänner 1894 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1542 *b*).

Metodontia huaiensis (Crosse.)
Cathaica pulveratrix (Marts.)
» *pulveratricula* (Marts.)

17. Ost-Kansu; Löß des linken Ufers des Pu-ti-hŏ, 11. Jänner 1894 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1553 *b*).

Cathaica pulveratrix (Marts.)

18. Südwest-Schen-si; Löß des linken Ufers des Flusses Tung-hŏ, 21. Jänner 1894 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1605).

Cathaica fasciola (Drap.)
Opeas schensiense n. sp.
Succinea evoluta Marts.

19. Grenze von Kan-su und Schen-si; Thal des Flusses Hsia-ho im Tsin-ling-shan-Gebirge südlich von der Stadt Hui-hsien, Jänner 1894 (Recent. — Katalog 1, Nr. IV).

Laeocathaica subsimilis (Desh.)
Buliminopsis buliminus Hde. subsp. *strigata* Mlldff.
Buliminus szechenyii Bttgr.
Paludina chinensis Gray.

20. Ost-Kansu; oberste Schichten (0—1$^1/_2$ *m* tief) des Löß der Berge zwischen den Flüssen Ta-hŏ und Jun-nin-hŏ, 30. Jänner 1894 (Recent und Löß. — Katalog 1, Nr. 1615 *b*).

Eulota (Acusta) ravida (Bs.) subsp. *redfieldi* Pfr.
Eulota (Eulotella) similaris Fér.
Cathaica fasciola (Drap.)
Buliminus euonymus n. sp.
» *szechenyii* Bttgr.

21. Süd-Kansu; Felsen und Gebüsch des Thales Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan unterhalb des Dorfes Ku-tú-pa, Jänner 1894 (Recent. — Katalog 1, Nr. VI).

Plectotropis comata n. sp.
Stilpnodiscus scassianus Mlldff.
Eulota (Acusta) ravida (Bs.) subsp. *ravidula* Hde.
Euhadra cyclolabris Mlldff.
» *eris* Mlldff. juv.
Laeocathaica subsimilis (Desh.) juv.
» *pewzowi* Mlldff.

Metodontia griphodes n. sp.
Cathaica perversa n. sp.
Platypetasus obrutschewi n. sp.
? *Satsuma kutupaënsis* n. sp.
Buliminopsis buliminus Hde. subsp. *strigata* Mlldff.
Buliminus teres n. sp.
» *xerampelinus* n. sp. und var. *thryptica* n.
» *commensalis* n. sp.
» *ottonis* n. sp.
» *asaphes* n. sp.
» *amphidoxus* n. sp.
Serina cathaica Grdlr. var. *egressa* n.
Pupopsis dissociabilis n. sp.

22. Süd-Kansu; Felsen des linken Ufers des Flusses Pei-shui-kiang im Tsin-ling-shan-Gebirge in der Umgegend des Dorfes Schy-pá, 21. Februar 1894 (Recent. — Katalog 1, Nr. V).

Stilpnodiscus euphyes n. sp.
Euhadra cyclolabris Mlldff.
Laeocathaica subsimilis (Desh.)
» *pewzowi* Mlldff.
» *dityla* Mlldff.
Cathaica gansuica Mlldff.
Buliminopsis buliminus Hde. subsp. *strigata* Mlldff.
» *subcylindrica* Mlldff.
» *(Stenogyropsis) potanini* Mlldff.
Buliminus schypaënsis n. sp.
» *obrutschewi* n. sp.
» *diaprepes* n. sp.
» *asaphes* n. sp., var. *brevior* n.
» *interstratus* n. sp.
» *euonymus* n. sp.
» *szechenyii* Bttgr.
» *(Severtzowia) kreitneri* Hilb.
Pupopsis polystrepta n. sp.
» *paraplesia* n. sp.

23. Süd-Kansu; Löß des Thales Pei-shui-kiang bei der Stadt Kje-tschou, 7. März 1894 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1832).

Cathaica gansuica Mlldff.
Buliminopsis subcylindrica Mlldff.
» *(Stenogyropsis) potanini* Mlldff.

24. Süd-Kansu; Thal des Flusses Tao-hŏ unterhalb der Stadt Ming-tschou, 14. März 1894 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1864 *b*).

Eulota (Eulotella) stimpsoni Pfr.
Cathaica przewalskii (Marts.)

25. Kan-su; Löß bei dem Dorfe Han-shui-hŏ nördlich von Lan-tschou, Weg nach Liang-tschou, 5. April 1894 (Löß. — Katalog 1, Nr. 1922).

Cathaica orithyia (Marts.) subsp. *confucii* Hilb.

Literatur.

Adams Henry: »Descriptions of Ten New Species of Land and Freshwater Shells collected by Robert Swinhoe, Esqu. in China and Formosa« (Proc. Zool. Soc. London 1870, p. 377—379, pl. XXVII).

Adams Arthur: »On some new Species of Mollusca from the North of China and Japan« (Ann. Mag. Nat. Hist., 3. sér., vol. VIII, 1861, p. 135—142).

Ancey C. F.: »Descriptions de Mollusques terrestres nouveaux« (Le Naturaliste, Paris 1881, p. 373—374).
— »Note sur deux espèces de Pupa« (ebenda, p. 407).
— »Coquilles de Chine centrale nouvelles ou peu connues« (Le Naturaliste 1882, p. 44—45).
— »Coquilles nouvelles ou peu connues« (ebenda, p. 59—60).
— »Mollusques nouveaux ou peu connus« (ebenda p. 119).
— »Sur les Mollusques des parties centrales de l'Asie (Chine et Thibet) récoltés par Mr. l'abbé A. David« (Il Naturalista Siciliano II, 1882/3, p. 141—144, 163—168, 209—212, 266—270).
— »Nouvelles Contributions Malacologiques, I. »Sur divers Mollusques de l'Empire Chinois« (Bull. Soc. Mal. de France II, 1885, p. 113—137); VIII. »Mollusques nouveaux de l'extrême Orient (Bull. Soc. Mal. de France V, 1888, p. 345—357).
— »Mollusques du Haut-Tonkin (Récoltes de M. Villedary« (Le Naturaliste X, 1888, p. 70—72, 83—84, 92—93).
— »Contribution à la fauna malacologique Indo-Thibetaine« (Ann. Mal. I, p. 381—397).

Benson W. H.: »Mollusca« in Theodore Cantor's »General Features of Chusan, with remarks on the Flora and Fauna of that Island« (Ann. Mag. Nat. Hist., vol. IX, 1842, p. 481—493).
— »Descriptions de quatre espèces de Pupa« (Journ. de Conch. I, 1850, p. 183—187 und unter dem Titel »Descriptions of four new Asiatic species of the genus Pupa of Draparnaud« in Ann. Mag. Nat. Hist. (2) IV 1849, p. 125—128).
— »Characters of nine new or imperfectly described species of Planorbis inhabiting India and China« (Ann. Mag. Nat. Hist. 2. sér., V, 1850, p. 348—352).
— »Descriptions of new Land Shells from St. Helena, Ceylon, and China« (Ann. Mag. Nat. Hist. 2. sér., vol. VII, 1851, p. 262—266).

Blanford W. T.: »On the Classification of the Cyclostomacea of Eastern Asia« (Ann. Mag. Nat. Hist. 3. sér., vol. XIII, 1864, p. 441—465).

Boettger O.: »Neue Clausilie aus Centralchina« (Nachrichtsbl. deutsch. mal. Ges. XIV, 1882, p. 68—69).
— »Zwei neue ostasiatische Clausilien« (Jahrb. d. d. mal. Ges. X, 1883, p. 270—272. Taf. 8 part.) [vide auch Schmacker].

Crosse H.: »Diagnoses de Mollusques terrestres nouveaux« (Journ. de Conch. XII, 1864, p. 282—286).
— »Description d'une espèce nouvelle« (Journ. de Conch. XII, 1864, p. 321—322, pl. XII, f. 1).
— »Descriptions de coquilles terrestres nouvelles« (Journ. de Conch. XIV, 1866, p. 53—61, pl. I).
— »Descriptions d'espèces nouvelles« (Journ. de Conch. XVII, 1869, p. 391—397, pl. XII).
— »Referat über Heude's »Notes sur les Mollusques terrestres de la vallée du Fleuve bleu« (Journ. de Conch. XXX, 1882, p. 134—137.
— »Descriptions du nouveau genre Heudeia« (Journ. de Conchyl. XXXIII, 1885, p. 43—45).

Crosse H. et Debeaux O.: »Diagnoses d'espèces nouvelles« (Journ. de Conch. XI, 1863, p. 386—387).
— »Description d'espèces nouvelles de Shanghai et du nord de la Chine« (Journ. de Conch. XII., 1864, p. 316—320, pl. XII).

Debeaux Odon: »Note sur les mollusques vivants observés dans le nord de la Chine« (Recueil de mém. de méd., chir. et pharm. milit. t. VI, 3. sér., 1861, p. 481—487).
— »Notice sur les Mollusques vivants observés dans le nord de la Chine« (Guerin's Rev. et Mag. de Zoologie (2) XIV, 1862, p. 214—222).
»Notice sur la Malacologie de quelques points du littoral de l'empire chinois« (Journ. de Conch. XI, 1863, p. 239—252).

Deshayes G. P.: »Diagnoses d'espèces nouvelles de mollusques terrestres et fluviatiles de la principauté de Moupin, Tibet oriental envoyées au muséum d'histoire naturelle de Paris par M. l'abbé Armand David« (Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. de ParisVI, 1870, Bulletin p. 19—27).

— »Description de quelques espèces de Mollusques nouveaux ou peu connus envoyés de la Chine par M. l'abbé Armand David«, (Nouv. arch. du mus. d'hist. nat. de Paris, IX, 1873, Bulletin p. 1—14, 3 plchs [1. partie] und X, 1874—75, Bulletin p. 83—100, 1 pl. [2. partie]).

Dohrn Dr. H.: »Über einige centralasiatische Landschnecken« (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. IX, 1882, p. 115—120).

Fischer P.: »Note sur la Faune conchyliologique terrestre et fluviatile de l'île d'Hainan (Chine)« (Journ. de Conch. XXXVIII, 1890, p. 96—110; XXXIX, 1891, p. 221—222 (Suppl.); XL, 1892, p. 313—315 (2. Suppl.).

— »Catalogue et Distribution Géographique des Mollusques terrestres, fluviatiles et marins d'une partie de l'Indo-Chine (Siam, Laos, Cambodge, Cochinchine, Annam, Tonkin)«, Autun 1891 (Bull. Soc. d'hist. natur. d'Autun, tome IV, p. 87—276).

Gould A. A.: »Description of Shells collected in the North Pacific Exploring Expedition under Capitains Ringgold and Rodgers« (Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. VI, 1859, p. 422—426).

Gredler V.: »Zur Conchylien-Fauna von China«:

I. Stück (Nachrichtsbl. d. deutsch. malak. Ges. X, 1878, p. 101—105).
II. » (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. VIII, 1881. p. 10—33, taf. 1).
III. » (Ibid. p. 110—132, taf. 6).
IV. » (Ibid. IX, 1882, p. 38—50).
V. » (Ibid. XI, 1884, p. 129—161, taf. 3).
VI. » (Arch. f. Naturw., 50. Jahrg., 2. Bd., 1884, p. 257—280, t. 19).
VII. » (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. XII, 1885, p. 219—235, t. 6).
VIII. » (Bozen, 1885, Selbstverlag).
IX. » (Malak. Blätter IX, 1886, p. 1—20).
X. » »2. Übersicht der continentalen chinesischen Binnenschnecken« (Ibid., p. 121—163).
XI. » (Ann. k. k. naturhist. Hofmus. Wien, II, 1887, p. 283—290, t. XI).
XII. » (Nachrichtsbl. d. deutsch. malak. Ges. XIX 1887, p. 168—178).
XIII. » (Jahrb. d. deutsch. malak. Ges. XIV, 1887, p. 343—373).
XIV. » (Nachrichtsbl. d. deutsch. mal. Ges. XXI, 1889, p. 155—163).
XV. » (Ibid. XXII, 1890, p. 33—41).
XVI. » (Ibid. p. 145—153).
XVII. » (Programm des Priv. Obergymn. Franciscaner, Bozen, 1893, p. 1—24).
XVIII. » [Otto Bachmann und Vincenz Gredler] (Ann. k. k. naturhist. Hofmus. Wien IX, 1894, p. 415—429, 27 Fig. im Text).
XIX. » (Gymnasialprogramm von Bozen 1898, p. 1—13, 1 Tafel).

— »Übersicht der Binnenschnecken von China« (Malak. Blätter (2) V, 1882, p. 165—187).

Gude G. K.: »Description of Streptaxis paulus, a new species« (Proc. Malac. Soc. London II, 1896/7, p. 23, fig.).

Henderson: »Notes on collecting shells in China« (Nautilus IX, p. 100—101).

Heude R. P. M.: »Conchyliologie fluviatile de la province de Nanking et de la Chine centrale«, Paris (Savy), 1875 etc., (10 Fasc. mit je 8 Taf.).

— »Notes sur les mollusques terrestres de la vallée du fleuve bleu« (Mémoires concernant l'histoire naturelle de l'empire Chinois par les pères de la compagnie de Jésus, Chang-hai, II. Cahier, 1882, p. 1—87, pl. XII—XXI; III. Cahier, 1885, p. 88—132, pl. XXIII—XXXII; IV. Cahier, 1890, p. 125—188, pl. XXXIII—XLIII).

— »Rectifications de nomenclature« (Journ. de Conch. XXXII, 1884, p. 18—20 und XXXIII, 1885, p. 42—43).

— »Diagnoses Molluscorum novorum, in Sinis collectorum« (Journ. de Conch. XXXIV, 1886, p. 208—215, 296—302; XXXVI, 1888, p. 235—243, 305—309; XXXVII, 1889, p. 40—50, 225—229).

Hilber Vincenz: »Recente und im Löß gefundene Landschnecken aus China« (I. Theil, Sitzgsber. Akad. Wissensch. Wien, mathem. naturw. Classe LXXXVI, I. Abth., 1882, p. 313—352, 3 Tafeln; II. Theil, ebenda, LXXXVIII, 2. Heft, 1883, p. 1349—1392, 3 Taf.). Dieselbe Arbeit ist — etwas verändert und ungetheilt — abgedruckt im Reisewerke ‚Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien, 1877—80, II. Band. Die Bearbeitung des gesammelten Materiales.', Wien, Hölzel, 1898, p. 583—626, 4 Taf.).

Martens E. von: »Bemerkungen zu vorstehender [Möllendorff's ‚Chinesische Landschnecken'] Arbeit« (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. II., 1875, p. 126—135).

— Vorzeigung von »mehreren neuen Arten von Conchylien aus Central-Asien stammend« (Sitzgsber. Ges. nat. Fr. Berlin, 1881, p. 63).

Martens E. von: »Centralasiatische Land- und Süßwasserschnecken« (Sitzgsber. Ges. nat. Frde. Berlin, 1882, p. 103—107).
— »Über Landschnecken aus dem Löß« (Sitzgsber. Ges. nat. Frde., 1883, p. 46).
— »Einige centralasiatische Landschnecken« (Sitzgsber. Ges. nat. Frde. Berlin, 1885, p. 17—18).
— »Drei centralasiatische Landschnecken« (Malak. Blätter XI. 1864, p. 114—119, Taf. 3 part.).
— »Die preußische Expedition nach Hochasien. Zoologischer Theil, II. Band. Die Landschnecken. Berlin, 1867. 22 Tafeln. (»IV. Chinesische Landschnecken« p. 37—57).
— »Neue Helix-Arten aus China» (Malak. Blätter, XXI, 1873, p. 67—69).
— »Vorlage von einigen neuen ostasiatischen Land- und Süßwasser-Conchylien« (Sitzgsber. Ges. naturf. Frde. Berlin, 1875, p. 2—4).
— »Vorzeigung von Landschnecken aus dem chinesischen Löß« (Sitzgsber. Ges. naturf. Frde. Berlin, 1879, p. 73—74).
— »Conchologische Mittheilungen als Fortsetzung der Novitates conchologicae« I, 1881, 101 S., XIX Taf.
— »Über centralasiatische Mollusken« — 68 Seiten (p. 56—63 und Taf. 5 »Anatomische Untersuchung einiger Arten« von G. Schacke), 5 Tafeln (Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, VII. série, t. XXX, Nr. 11, 1882).

Menke K. Th.: »Drei neue Landschnecken« (Malak. Blätter III, 1857, p. 68—69).

Möllendorff O. von: »Diagnosen neuer Arten aus dem Binnenlande von China« (Jahrb. deutsch. malak. Ges. I, 1874, p. 78—80).
— »Chinesische Landschnecken« (ebenda, II, 1875, p. 118—126, Taf. III part.).
— »Landschnecken der nordchinesischen Provinz Chili« (Ibid. II, 1875, p. 214—220).
— »Zur Binnenmolluskenfauna von Nordchina« (ibid. VIII, 1881, p. 33—43, Taf. I ex parte).
— »Beiträge zur Molluskenfauna von Südchina« (Ibid. VIII, 1881, p. 302—312).
— »Diagnoses specierum novarum Chinae meridionalis« (Ibid. IX, 1882, p. 179—188).
— »Referat über Heude's »Notes sur les Mollusques terrestres de la vallée du Fleuve Bleu« (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. IX, 1882, p. 196—202).
— »Diagnosen neuer chinesischer Arten« (Nachrichtsbl. d. deutsch. mal. Ges. XV, 1883, p. 98—101 und XVI, 1884, p. 28—29, 95—97, 169—174).
— »Sinensia. Bemerkungen zu Herrn V. Gredler's V. Stück zur Conchylienfauna von China« (ebenda XVI, 1884, p. 103—106).
— »Diagnoses specierum novarum sinensium« (Nachrichtsbl. d. deutsch. mal. Ges. XVII, 1885, p. 161—170 und XX, 1888, p. 38—44.
— »Über die Ennea-Arten Chinas« (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. XIV, 1887, p. 22—30).
— »Revision der chinesischen Naniniden« (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. XIV, 1887, p. 31—50).
— »Bemerkungen zu P. Heude's Notes sur les Mollusques terrestres de la vallée du Fleuve Bleu« (Nachrichtsbl. d. deutsch. mal. Ges. XXIV, 1892, p. 15—23).
— »Materialien zur Fauna von China« (Jahrb. d. deutsch. mal. Ges. IX, 1882, p. 251—278 (t. 9 & 10), p. 337—356; X, 1883, p. 228—269, t. 8 part, p. 272—288, t. 10 part., p. 356—383, t. 12; XI, 1884, p. 162—181, 307—390, t. 7—9; XIII, 1886, p. 156—210, t. 5—6 und Malak. Blätter (2) X, 1888, p. 132—143, t. 4 part.).
— »Binnen-Mollusken aus Westchina und Centralasien« I (Annuaire du Mus. Zool. de l'acad. impér. d. sc. de St. Pétersbourg. 1899, p. 46—144, t. II—VIII).

Morlet L.: »Descriptions d'espèces nouvelles provenant de l'Indo-Chine« (Journ. de Conch. XL, 1892, p. 315—329, 3 pls.).
— »Diagnoses Molluscorum novorum, in Indo-China collectorum« (Ibid. XXXIX, 1891, p. 25—28).
— »Contributions à la Faune malacologique de l'Indo-Chine« (Ibid. XXXIX, 1891, p. 230—254, pl. 7).

Neumayr Dr. M.: »Über einige Süßwasserconchylien aus China« (Neues Jahrb. f. Mineral., Geolog. und Paläontol. 1883, 2. Band, p. 21—26).
— (†) »Süßwasser-Mollusken« im Reisewerke »Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien 1877—80, Bd. II. Die Bearbeitung des gesammelten Materiales«. Wien, (Hölzel) 1898, p. 639—662, 4 Tafeln.

Pfeiffer L.: »Beschreibung neuer Landschnecken« (Zeitschr. f. Malak. VII, 1850, p. 65—80).
— »Neue chinesische Clausilia« (Ibid. IX, 1852, p. 80).
— Zahlreiche Beschreibungen neuer Arten in den Proc. Zool. Soc. London (XX, 1852, p. 83—87, 135—138, 144—147; XXI, 1853, p. 57—61; XXII, 1854, p. 145, 150—152, 286, 299; XXIII, 1855, p. 7—9; XXIV, 1856, p. 32—36, 324—336, 385—392; XXV, 1857, p. 107—113; XXVII, 1859, p. 23—29, 2 pl.) ferner in den ‚Novitates conchologicae' (I, 1854—60, III, 1867—1869, IV, 1870—1876).

Philippi R. A.: »Descriptiones testaceorum quorundam novorum, maxime chinesium« (Zeitschr. f. Malak. 1844 (45) p. 161—167).
— »Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien«, II. Bd. 1847, mit 48 Taf.
— »Diagnosen neuer Heliceen« (Zeitschr. f. Malak. IV, 1847, p. 65—71).

Pilsbry: »The Newest Species of West Indian Land Shells« und »New and hitherto unfigured Japanese Mollusks« (Proc. Acad. Philadelphia 1891, p. 456—457 & p. 471—473, pl. 19, f. 9—11).

Reeve L.: »On a new species of Lymnaea from Thibet« (Ann. Mag. Nat. Hist., 2. ser., vol. VII, 1851, p. 331).

Schmacker B. und Boettger O.: »Neue Materialien zur Charakteristik und geographischen Verbreitung chinesischer und japanischer Binnenmollusken« I (Nachrichtsbl. d. deutsch. mal. Ges. XXII, 1890, p. 1—30, 113—136, T. 1 und 2), II, (ibid. XXIII, 1891, p. 145—194, t. 1 und 2).

— »Descriptions of new chinese Clausiliae« (Proc. Malac. Soc. London I 1894, p. 100—117, t. 8 and 9 ex parte).

— »Descriptions of some chinese Land-Shells« (Proc. Malac. Soc. London I 1894, p. 169—174, t. 8 and 9 ex parte).

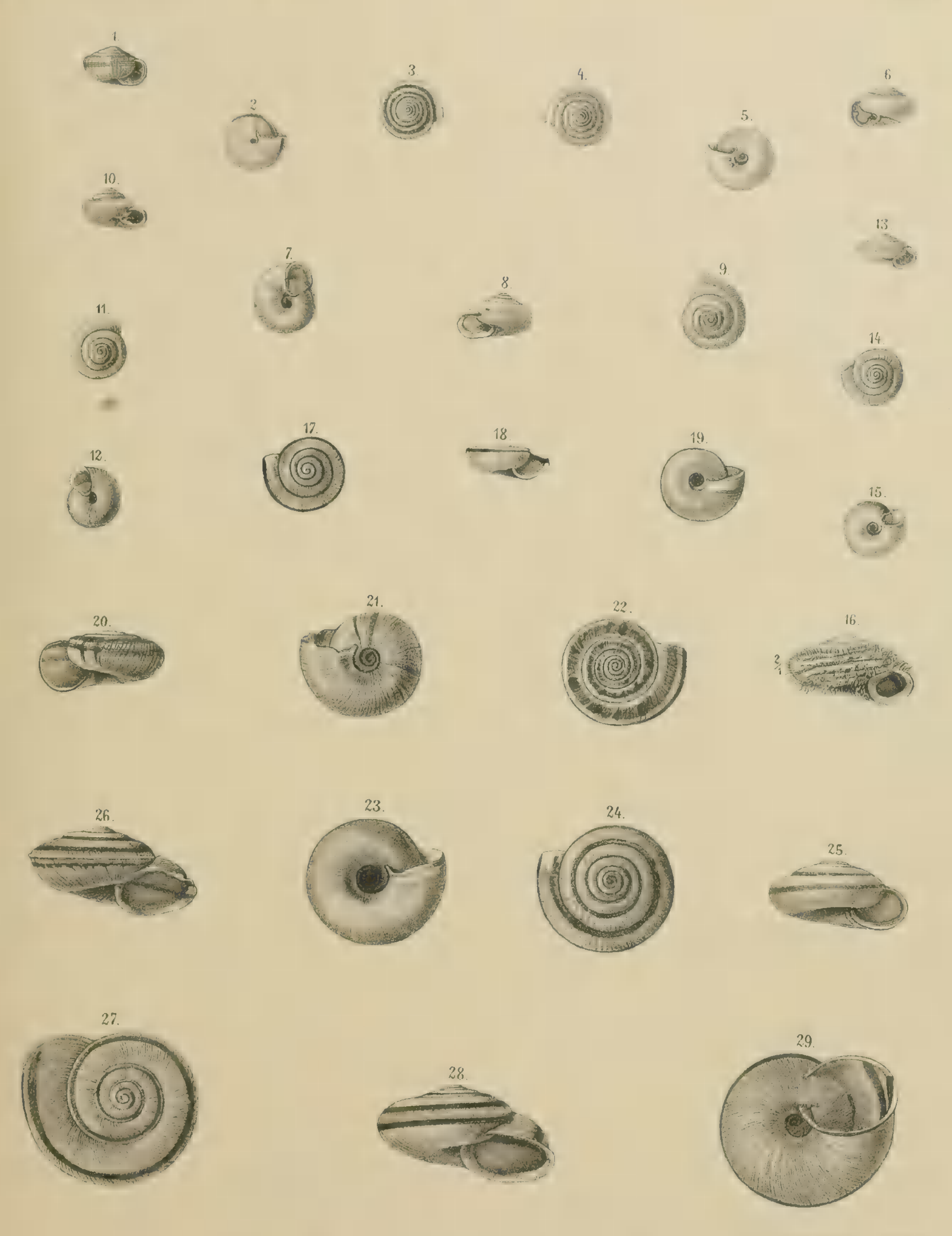
Sykes E. R.: »Descriptions of new Clausiliae from Japan and Yunnan« (Proc. Malac. Soc. London I, 1895, p. 261—263, figs.).



Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1—3. *Melodontia griphodes* n. sp. — S. 7 [23].
" 4—6. *Laeocathaica dityla* Mlldff. — S. 6 [22].
" 7—9. *Cathaica perversa* n. sp. — S. 10 [26].
" 10—12. *Cathaica gansuica* Mlldff. — S. 8 [24].
" 13—16. *Plectotropis comata* n. sp. — S. 2 [18].
" 17—19. *Stilpnodiscus scassianus* Mlldff. — S. 3 [19].
" 20—22. *Laeocathaica eris* Mlldff. juv.— S. 5 [21].
" 23—25. *Stilpnodiscus euphyes* n. sp.— S. 3 [19].
" 26—29. *Euhadra cyclolabris* Mlldff. — S. 4 [20].

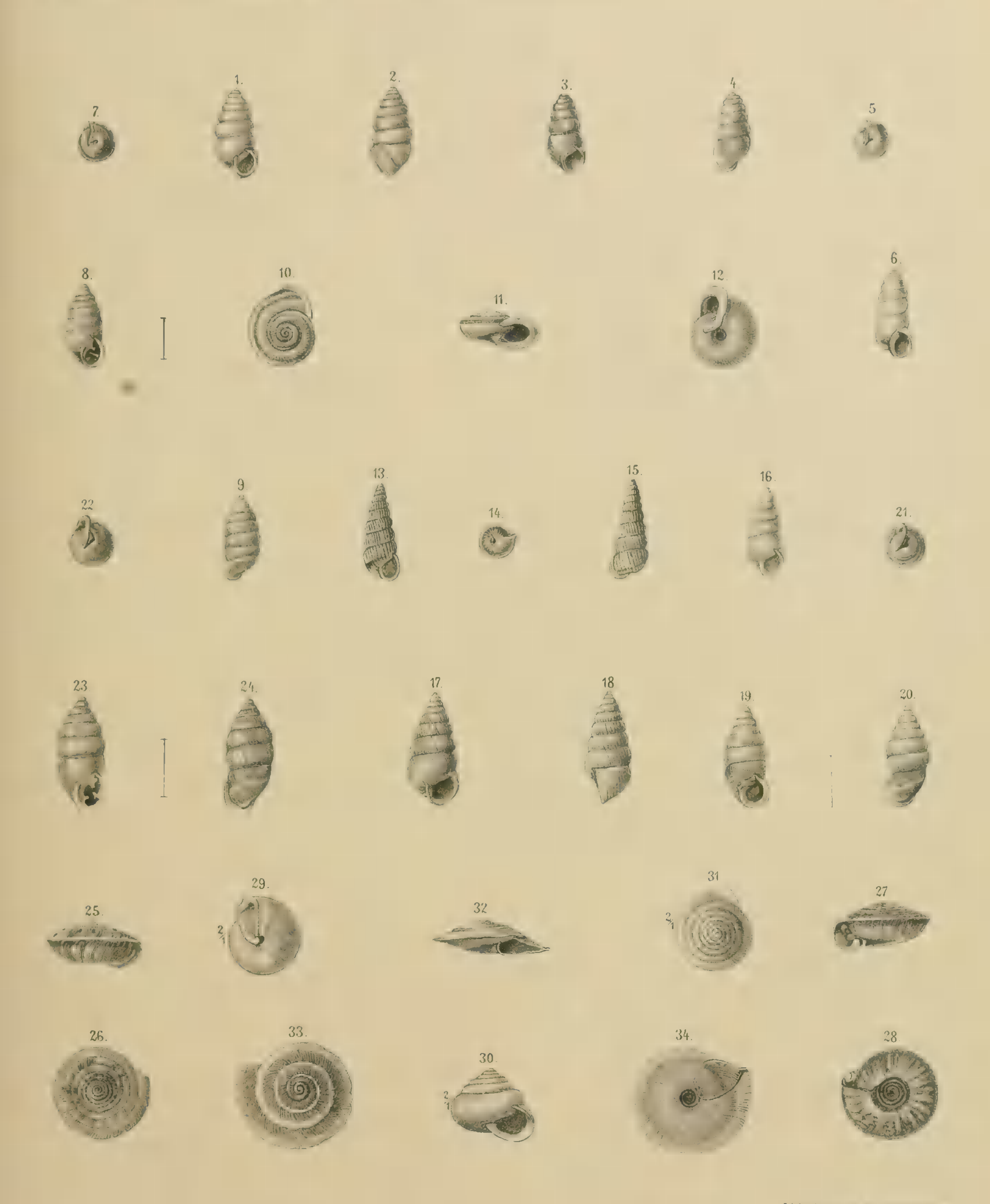


Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1–6. *Buliminopsis subcylindrica* Mlldff. — S. 11 [27].
„ 7–9. *Pupopsis polystrepta* n. sp. — S. 20 [36].
„ 10–12. *Cathaica obrutschewi* n. sp. — S. 9 [25].
„ 13–15. *Buliminopsis (Stenogyropsis) potanini* Mlldff. — S. 12 [28].
„ 16–18. *Buliminopsis buliminus* Hde subsp. *strigata* Mlldff. — S. 11 [27].
„ 19–21. *Pupopsis dissociabilis* n. sp. — S. 19 [35].
„ 22–24. *Pupopsis paraplesia* n. sp. — S. 20 [36].
„ 25–28. *Laeocathaica pewzowi* Mlldff. — S. 6 [22].
„ 29–31. ? *Salsuma kutupaënsis* n. sp. — S. 12 [28].
„ 32–34. *Platypetasus obrutschewi* n. sp. — S. 10 [26].

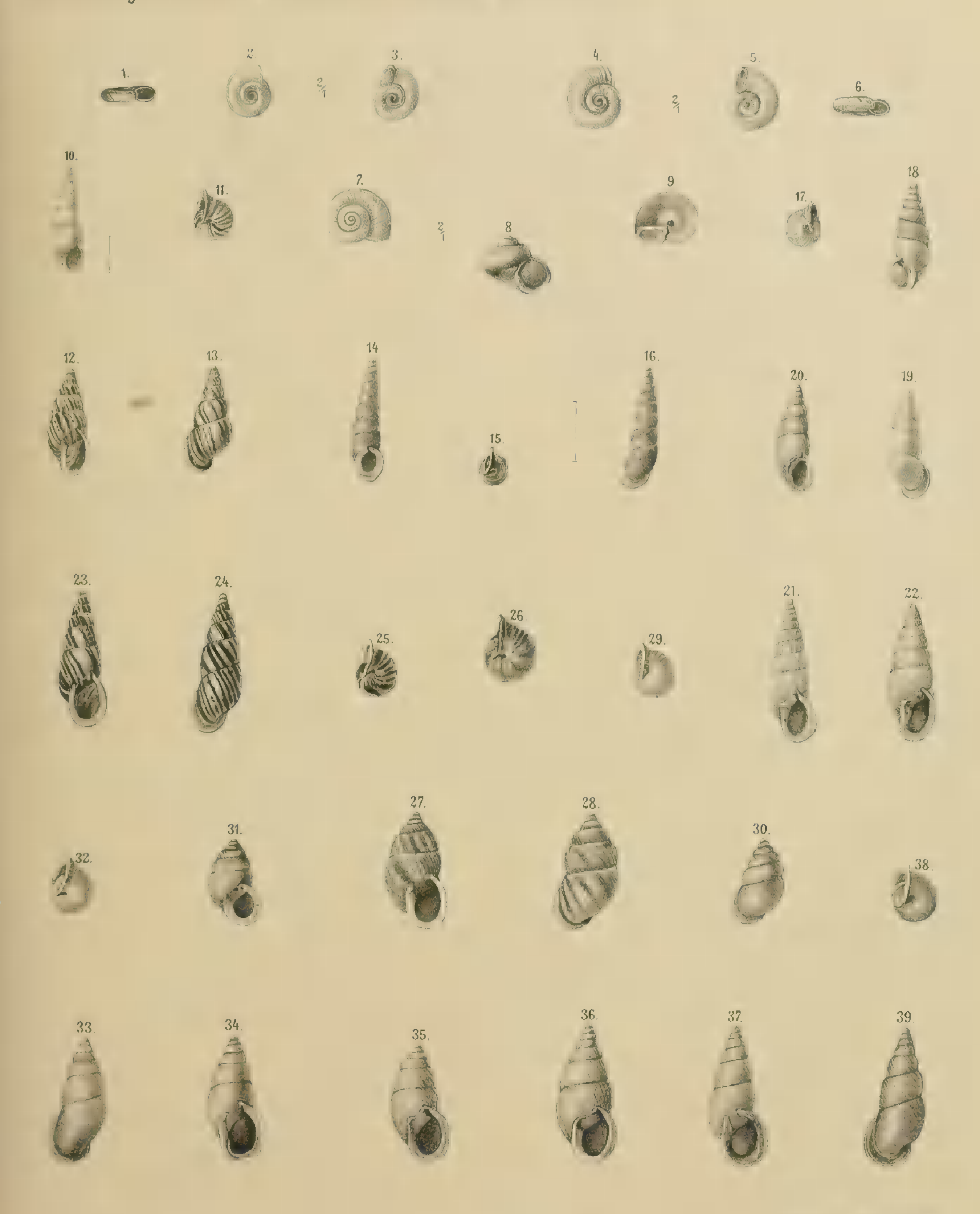


Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1—3. *Planorbis neumayri* n. sp. — S. 22 [38].
» 4—6. *Planorbis exarescens* n. sp. — S. 22 [38].
» 7—9. *Valvata kukunorica* n. sp. — S. 23 [39].
» 10. *Opeas schensiense* n. sp. — S. 21 [37].
» 11—13. *Buliminus schypaënsis* n. sp. — S. 12 [28].
» 14—16. *Serina cathaica* Grdlr. var. *egressa* n. (vergr.). — S. 19 [35].
» 17—19. *Buliminus euonymus* n. sp. — S. 18 [34].
» 20. *Buliminus interstratus* n. sp. — S. 18 [34].
» 21. *Buliminus asaphes* n. sp. — S. 17 [33].
» 22. *Buliminus amphidoxus* n. sp. — S. 17 [33].
» 23—25. *Buliminus ottonis* n. sp. — S. 16 [32].
» 26—28. *Buliminus obrutschewi* n. sp. — S. 13 [29].
» 29—31. *Buliminus teres* n. sp. — S. 14 [30].
» 32—34. *Buliminus xerampelinus* n. sp. — S. 15 [31].
» 35. *Buliminus xerampelinus* n. sp., var. *thryptica* n. — S. 15 [31].
» 36. *Buliminus diaprepes* n. sp. — S. 14 [30].
» 37—39. *Buliminus commensalis* n. sp. — S. 16 [32].

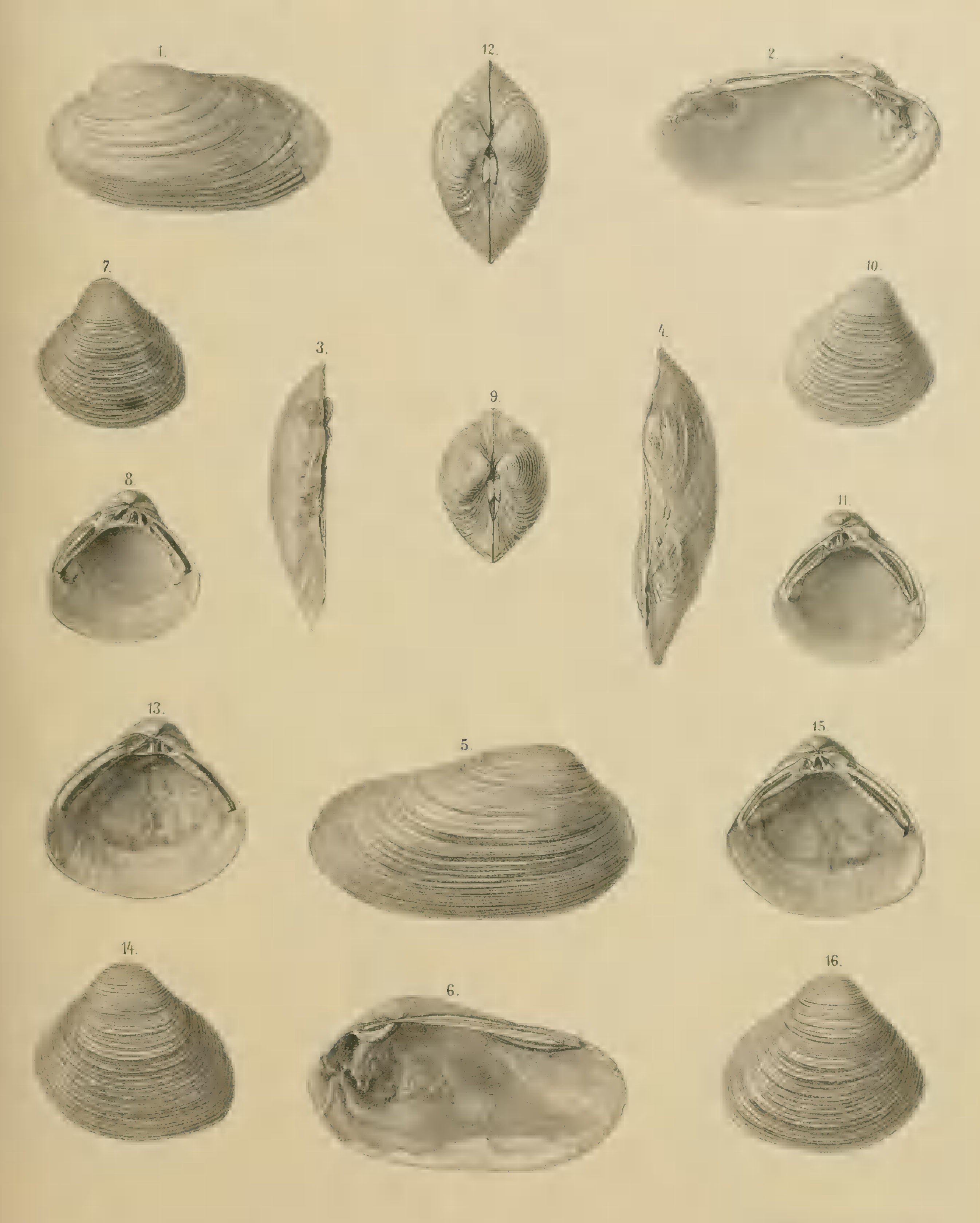


Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 1—6. *Unio tschiliensis* n sp. — S. 25 [41].
» 7—11. *Corbicula methoria* n. sp. — S. 23 [39].
» 12—16. *Corbicula obrutschewi* n. sp.— S. 23 [39].



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

GEOLOGISCHE ERGEBNISSE EINER REISE DURCH DAS CHANAT BOKHARA

VON

DR. ALBRECHT v. KRAFFT.

Mit 5 Tafeln und 4 Textfiguren.

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 11. JÄNNER 1900.

Dank einer Aufforderung von Seite des Herrn W. Rickmer-Rickmers aus Bremen zur Theilnahme an einer von ihm ausgerüsteten und geleiteten Expedition nach Bokhara fand ich im Sommer 1898 Gelegenheit, in diesem bis jetzt geologisch nur wenig bekannten Theile Centralasiens Beobachtungen zu machen, welche der Mittheilung an die Fachgenossen wert sein dürften.

Ehe ich in die Besprechung der Resultate dieser Reise eintrete, sei es mir gestattet, Herrn Rickmers meinen wärmsten Dank öffentlich auszusprechen.

In hohem Maße verpflichtet fühle ich mich Seiner Excellenz, dem russischen Kriegsminister v. Kuropatkin, für die Erlaubnis, mich der Rickmers'schen Expedition anschließen zu dürfen. Mein Dank gebürt ferner dem kaiserlich russischen politischen Agenten in Neu-Bokhara, Herrn Miller, dessen gütige Förderung der Expedition auch mir zugute kam.

Da anderweitige Verpflichtungen mich verhinderten, die mitgebrachten Materialien selbst zu bearbeiten, musste ich mehrere Fachgenossen um die Übernahme der Bestimmungen bitten. Die Namen der Herren, welche sich dieser Aufgabe freundlichst unterzogen haben, sind in dieser Schrift an geeigneter Stelle genannt.

Vorarbeiten.

Das von mir bereiste Gebiet ist in die bekannte geologische Karte von Turkestan von Romanowski und Muschketow aus den Jahren 1874—1880 einbezogen.

An Literatur sind vor allem die »Materialien zur Geologie von Turkestan« von Romanowski zu erwähnen.

Karpinski hat in den Mittheilungen der kaiserl. russischen mineralogischen Gesellschaft 1833, sowie in den »Cephalopoden der Artinskstufe« (Mémoires de l'Académie imp. de St. Pétersbourg 1890) einige permocarbonische Ammoniten aus Darwas beschrieben.

In einem Reisebericht von Obrutschew[1] finden sich Beobachtungen im Serafschangebiete wiedergegeben.

[1] Obrutschew, Vorläuf. Bericht über geol. Beobachtungen in Bokhara und dem Bezirk von Serafschan; Mat. z. Geol. Russl. 1889, XII, S. 167 u. f.

Nikitin's »Notes sur les dépôts jurassiques de l'Himalaya et de l'Asie centrale« berichten unter anderem die Entdeckung von Callovien-Versteinerungen aus der Nähe von Chatak zwischen Kelif und Derbent, in Sammlungen, welche dem Autor aus dem centralen Bokhara überbracht wurden. (Bulletin du Comité Géologique, St. Pétersbourg, 1889.)

Route.

Herr und Frau Rickmers und ich reisten, von der Hauptstadt des Khanates Bokhara ausgehend, über Karschi, Baissun, Karatagh und Baljuan in das Gebiet des oberen Juch-Su, wo wir längere Zeit verweilten. Von hier aus unternahm ich allein eine 14tägige Excursion durch Darwas. Im Herbste kehrte ich über Karatagh nach Samarkand zurück.

Bokhara — Gusar.

Von Bokhara bis Gusar führte die Reise durch sandige Steppengegenden, in welchen an manchen Punkten schön ausgebildete Dünen vom Typus der Barkhane angetroffen werden, wie sie neuerdings namentlich durch Prof. Waeter aus Transkaspien beschrieben worden sind. Nur da und dort, so z. B. wenige Werst nördlich von Chodscha-Mubarek, tauchen aus der Sandwüste jungtertiäre Kalke in flachen Antiklinalen auf, den letzten westlichen Ausläufern des Tian-Schan.

Gusar-Derbent.

Etwa 6 Werst östlich von Gusar tritt man in ein Bergland von ca. 600 *m* relativer Höhe ein, zunächst aus cretacischen, gefalteten Schichten bestehend, die quer über den Katta-Ura-Darija (NO—SW) streichen und nach NW und SO einfallen, local auch senkrecht stehen. Unsere Route führte vom Katta-Ura-Darija in das Thal eines südlichen Nebenflusses, des Kawansa-Kul. Hier ist die Lagerung nahezu ungestört. Tengi-Charam liegt in einer flachen Synklinale. Die ungestörten Profile in Kawansa-Kul N. von Tengi-Charam zeigen an der Basis Sandsteine, darauf mächtige, luckige Breccien, eckige Stücke weißer Kreide enthaltend, darüber weiße Kreidebänke und Kalke. In der Mulde von Tengi-Charam treten rothe und grüne sandige Thone auf (Tertiär?).

Ak-Rabat.

O. von Tengi-Charam taucht die cretacische Unterlage wieder empor und zeigt in der Schlucht des unteren Kansai, eines Nebenflusses des Kawansa-Kul, wieder luckige Breccien und weiße Kreide, letztere vielfach den ersteren zwischengelagert. Dann weitet sich das Thal infolge Auftretens weicherer Bildungen. O. unterhalb vom Pass Ak-Rabat, vor Erreichen der Bughsala-Khana (= Ziegenhaus), einer auch als »Eisernes Thor« bekannten Schlucht, wurden rothe Sandsteine beobachtet, welche in Muschketow's Karte als Trias gedeutet sind. Das »Eiserne Thor« ist in dunkle Kalke von etwa 200 *m* Mächtigkeit eingeschnitten, die als identisch mit einer Kalkmasse zu betrachten sind, welche den Tschul-Dair N von Baissun zusammensetzt und auf pflanzenführendem, rhätischem Sandstein aufruht (siehe unten S. 4). Ich vermuthe, dass diese dunklen Kalke es sind, aus denen Nikitin's Kelloway-Versteinerungen herrühren. Hiefür sprechen nicht nur die Lagerungsverhältnisse, indem diese Kalkmasse zwischen Rhät und Kreide eingeschlossen ist (siehe unten), sondern auch die petrographische Beschreibung der fossilführenden Jurakalke bei Nikitin scheint die ausgesprochene Vermuthung zu stützen. Ich habe in der Bughsala-Khana zwar Brachiopoden gefunden, jedoch nichts bestimmbares.[1]

[1] Prof. Rothpletz schreibt: Die mir zur Bestimmung übergebenen Versteinerungen von Bughsala liegen in einem grauen Kalkstein, von dem ich einige Stücke erhielt, so dass es mir gelang, eine Terebratel vollständig herauszuarbeiten; alle anderen Fossilien sind in Bruchstücken erhalten. Es sind Brachiopoden und Bivalven. Von den letzteren ist eine *Ostrea* mit einiger Wahrscheinlichkeit, alles andere aber generisch gar nicht bestimmbar. Die Brachiopodenreste (7 Stück) gehören alle zu *Waldheimia* und

Auf jeden Fall aber ist die Auffassung Muschketow's, nach welcher die dunklen Kalke der Bughsala-Khana krystallinische Kalke des azoischen Systems sein sollen (vergl. die geologische Karte von Turkestan), als irrig zu bezeichnen.

Die vorerwähnten, nach Muschketow triasischen, rothen Sandsteine am Ostabhange des Passes Ak-Rabat stellen das Hangende der Kalke der Bughsala-Khana dar und repräsentieren überall in Central-Bokhara die ältesten Kreideablagerungen.

Hinter Schur-Ob (= Salzwasser), das am Osteingange des »Eisernen Thores« gelegen, folgen bis Derbent rothe Thone mit mächtigen Salz- und Gypslagern, die im N. an senkrecht stehende, dunkle Kalke, den Äquivalenten der eben besprochenen Bughsala-Khana, anstoßen. Ohne Frage geht N. von Derbent eine ungefähr O—W gerichtete Störungslinie durch. Die dunklen Kalke streichen gegen ONO. zum Tschul-Dair (siehe unten).

Baissun.

Baissun, die Hauptstadt der gleichnamigen Provinz, liegt in einem auf drei Seiten von Höhenrücken umsäumten, gegen S offenen Becken. Im West- und Nordrand des Beckens herrscht südliches Einfallen, die Ostgrenze wird durch eine NNO—SSW streichende Antiklinale von Kreide- und Tertiärschichten gebildet.

Von Baissun unternahm ich zwei Excursionen in das hohe Gebirge, welches nördlich von der Stadt zum Kalkplateau des Tschul-Dair ansteigt und beobachtete nachstehende Schichtfolge:

Eocän?

8. Mehrere hundert Meter mächtige, rothe, glimmerreiche Sandsteine mit sackförmigen und schalig-kugeligen Absonderungen.

7. Hellgraue Kalke, geringmächtig, mit undeutlichen Steinkernen.

Kreide.

6. Mergel, mindestens 100 *m* mächtig, wechsellagernd mit einigen harten, kalkigen Mergelbänken und gelblichen Sandsteinen.

Eine Austernbank dieser Abtheilung enthielt nach gütiger Bestimmung des Herrn Prof. G. Böhm *Ostrea vesicularis* Lamark.

In engster Verbindung mit ersterer Schicht steht ein Mergelkalk mit zahlreichen Exemplaren von *Ostrea baissunensis* Böhm.

(Fundort *a* des Profiles Nr. 1 auf Taf. II.)

Nach *Ostrea vesicularis* zu schließen repräsentiert diese Abtheilung das Campanien.

5. Splitterige, graue Mergelkalke, muschelig brechend.

4. Serie von weißen Kreideschichten, Kreidebreccien und mehreren Kalkhorizonten von geringer Mächtigkeit, wechsellagernd mit Mergeln.

(Nicht näher untersucht.)

3. Grellrothe Sandsteine, entsprechend den rothen Sandsteinen vom Pass Ak-Rabat.

---

wahrscheinlich zu ein und derselben Art. Nur ein Stück ist vollständig erhalten; es hat ein kräftiges Mediansystem, spitzen Schnabel und scharfe Arealkanten. Die Zugehörigkeit zur Gruppe der *W. perforata* ist augenscheinlich, aber gleichwohl lässt sie sich mit keiner der bekannten Arten identificieren. Die Größenverhältnisse ergeben sich aus der Höhe mit $19^1/_2$, der Breite mit 16 und der Dicke mit $11^1/_4$ mm. Bei einigen Bruchstücken scheint die Dicke noch beträchtlicher gewesen zu sein. Die größte Breite liegt nicht in der Mitte der Höhe, sondern etwas unterhalb gegen die Stirn zu, was dieser Art ebenso wie die für die *Perforata*-Gruppe außergewöhnlich große Dicke das besondere Gepräge gibt. In Calabrien und bei Taormina kommen Formen aus dieser Gruppe vor, die unserer Art näher stehen als diejenigen der alpinen Gebiete. Besonders ist es *W. unciformis* Greco aus Calabrien, die sich nur dadurch unterscheidet, dass die größte Breite nicht gegen die Stirne zu, sondern in der Mitte der Höhe liegt. Da ähnlich nahestehende Arten aus anderen Horizonten nicht bekannt sind, so erscheint es mir als höchst wahrscheinlich, dass dieser Kalk von Bughsala-Khana dem Lias angehört.

Jura?

2. Ungefähr 200 *m* mächtige dunkle Kalke, identisch mit den dunklen Kalken der Bughsala-Khana.

Rhät.

1. Ein Complex von Mergeln und Sandsteinen, die letzteren reich an wohlerhaltenen Pflanzen, welche nach gütiger Bestimmung des Herrn Dr. F. Krasser in Wien zu *Oleandridium tenuinerve* Schimper gehören.

(Fundort *b* des Profiles Nr. 1 auf Taf. II.)

Tiefere Glieder als Rhät fand ich bei Baissun nicht aufgeschlossen. Aus den Schichten 4—7 obiger Eintheilung fehlen Versteinerungen aus diesem Profil, spätere Beobachtungen an anderen Stellen brachten jedoch einige Ergänzungen (siehe pag. 5 und 6).

Ich zweifle nicht, dass auch bei Baissun Versteinerungen zu finden wären. Meine eigenen Beobachtungen sind sehr unvollständig, da ich den größten Theil des Profiles nur flüchtig vom Sattel aus beobachten konnte.

In Profilzeichnung Nr. 1 auf Tafel II versuchte ich die Tektonik der Höhen von Baissun schematisch zur Darstellung zu bringen. Der Tschul-Dair ist ein Kalkhochplateau, aus flach gelagerten oder nur schwach nach N. einfallenden Jurakalken zusammengesetzt. Im Süden ist dasselbe durch eine bedeutende Verwerfung abgeschnitten und die Unterlage des Jurakalkes aufgeschlossen. Diese Verwerfung ist höchstwahrscheinlich die östliche Fortsetzung der Bruchlinie nördlich von Derbent. Südlich der Verwerfung herrscht bis über Baissun hinaus monoklinales Einfallen nach Süden.

Baissun—Karatagh.

Auf der Route von Sari-Kamisch am O-Rande des Beckens von Baissun nach Mirschadi in dem breiten Synklinalthale des Surchan-Darija quert man eine breite, NNO—SSW streichende, ungleichseitige Antiklinale von Kreide- und Tertiärschichten, deren schematischer Querschnitt auf Tafel II, Nr. 8, wiedergegeben ist. Diese Antiklinale wird auf beiden Seiten begleitet von W., beziehungsweise O. einfallenden, rothen Sandsteinen und Mergeln, auf der Ostseite außerdem von Sanden, sandigen Thonen und Conglomeraten, welch' letztere vorwiegend aus Kalkgeröllen mit sporadisch beigemengten krystallinischen Gesteinen (Graniten etc.) bestehen. Diese Ablagerungen bilden eine auffallende Hügellandschaft, welche den Surchan-Darija zu beiden Seiten weit nach Norden, bis über Sari-assia hinaus, begleitet. Wie später gezeigt werden soll, finden diese mit Thonen wechsellagernden Conglomerate in Ost-Bokhara eine noch bedeutend größere und mächtigere Entwicklung.

Chasret-Sultan-Alpen.

Von Karatagh aus wurde eine Excursion nach Chakim in den Chasret-Sultan-Alpen (Tien-Schan) unternommen. Die hier beobachtete Schichtfolge zeigt gegenüber derjenigen in Baissun insofern einen wesentlich anderen Charakter, als Jura und Rhät auf dem Südabhang der Chasret-Sultan-Alpen vollständig fehlen. Die Kreide, mit dem Gault oder möglicherweise tiefstem Cenoman beginnend, transgrediert über krystallinisches Gebirge.

Durchschnitt Nr. 10 auf Taf. II ist über die Höhen auf dem rechten Ufer des Karatagh-Darijah gezogen und schneidet dieses Thal bei Chakimi.

Die stratigraphischen Glieder sind:

Eocän?

7. Rothe Sandsteine, graue Kalke und Mergel.

6. Graue Kalke mit zahlreichen Ostreen von schlechter Erhaltung.

5. Mergel und rothe Sandsteine, letztere an der Basis conglomeratisch mit krystallinischen Geröllen (Kieselschiefer, Quarz, Granit).

Aus den Mergeln stammt ein wohl erhaltener Ammonit[1], den Herr Rickmers etwa eine Stunde N. von Karatagh fand. Nach gütiger Mittheilung des Herrn Prof. Uhlig steht dieses Stück dem *Acanthoc. Milletianum* Orb. sehr nahe und scheint sich nur durch etwas flacheres Gehäuse zu unterscheiden.

Ein zweites Exemplar (Bruchstück) eines Ammoniten verdanke ich Herrn Willberg in Karatagh. Der Erhaltung nach dürfte dasselbe aus den rothen Sandsteinen stammen. Die Art ist nach Prof. Uhlig gleichfalls dem *Acanthoc. Milletianum* nahe verwandt, dürfte aber doch etwas mehr abweichen als das erste. Beide Stücke weisen auf Gault, möglicher Weise tiefstes Cenoman. Prof. Uhlig meint ganz ähnliche Stücke mit dem Erhaltungszustande des zweiten Exemplares in der Abich'schen Sammlung aus Daghestan gesehen zu haben. 5 und 6 sind zusammen etwa 400 *m* mächtig.

Innerhalb des krystallinischen Grundgebirges sind zu unterscheiden:

4. Eine Eruptivmasse, bestehend aus rothem Porphyr, spilitischem Tuff, spilitischem Mandelstein (Mikrolithengrundmasse mit Chlorit) und Eruptivbreccien, die zusammengesetzt sind aus rothem Porphyr mit Einsprenglingen von Augit und Feldspath, grünem Labradorporphyr und Diabasporphyrit. Letzterer scheint jünger zu sein als der rothe Porphyr.

3. Marmor.

2. Rother Granit.

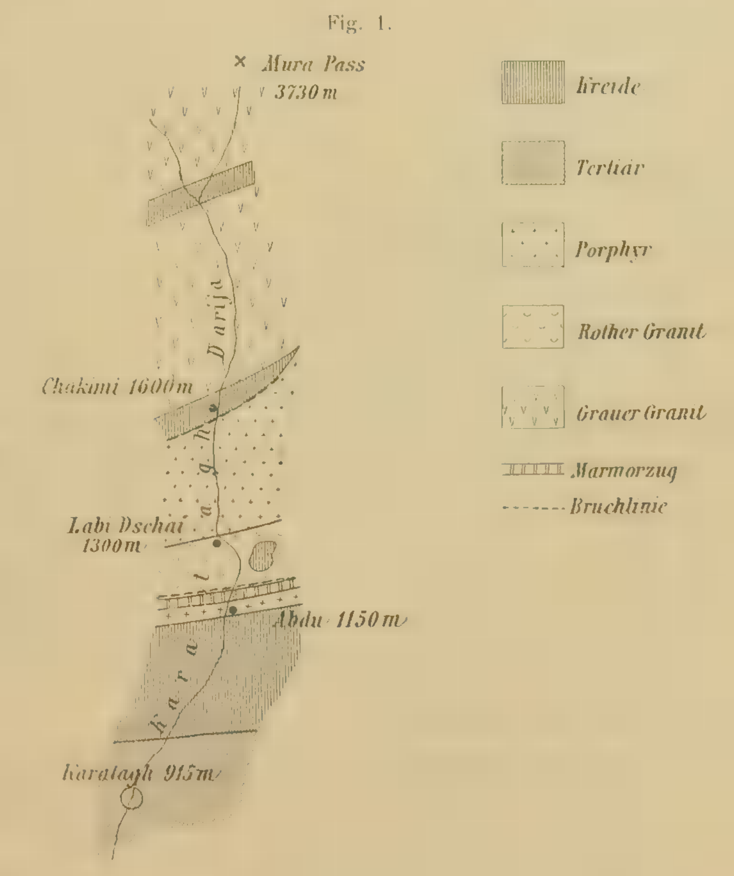
1. Grauer Granit.

Bei Karatagh herrscht S-Einfallen, welches anhält bis ca. 3 Werst nördlich der Stadt. Von da an liegen die Schichten flach bis Abdu. Die Kalkbänke im Hangenden sind großentheils denudirt, Mergel und Sandsteine wiegen daher vor und bilden niedrige Höhen von rundlichen Formen.

Bei Abdu steigt die Kreidedecke über Porphyr an; Denudationsreste von Kreide finden sich noch weiter nördlich auf Granit. Unter den krystallinischen Bildungen scheinen die Porphyre und Tuffe die jüngsten zu sein. Ein Marmorzug N. von Abdu, welcher den Porphyr, gegen S. einfallend, unterteuft, stößt in einer verticalen Bruchlinie an rothen Granit, der bei Labi-Dschai unter einer weiten, mächtigen Porphyrdecke verschwindet. Zwischen letzterer und einer grauen Granitmasse N. von Chakimi tritt wiederum Kreide auf, offenbar an Brüchen eingesunken und gleichzeitig eng zusammengefaltet. Der Porphyr ist auf zerknitterte Mergel und Sandsteine der Keide hinaufgeschoben. (Über ein weiter nördlich folgendes Vorkommen von Kreide nahe dem Mura-Pass siehe unten.)

Das Streichen ist bei Karatagh ONO—WSW, bei Chakimi NO—SW gerichtet. Der Kreidezug von Chakimi keilt sich wenige Werst NO dieser Niederlassung aus.

Fig. 1.



[1] Bisher waren Ammoniten aus den Kreideablagerungen dieser Gegenden nicht bekannt.

Karatagh—Tut-Kani.

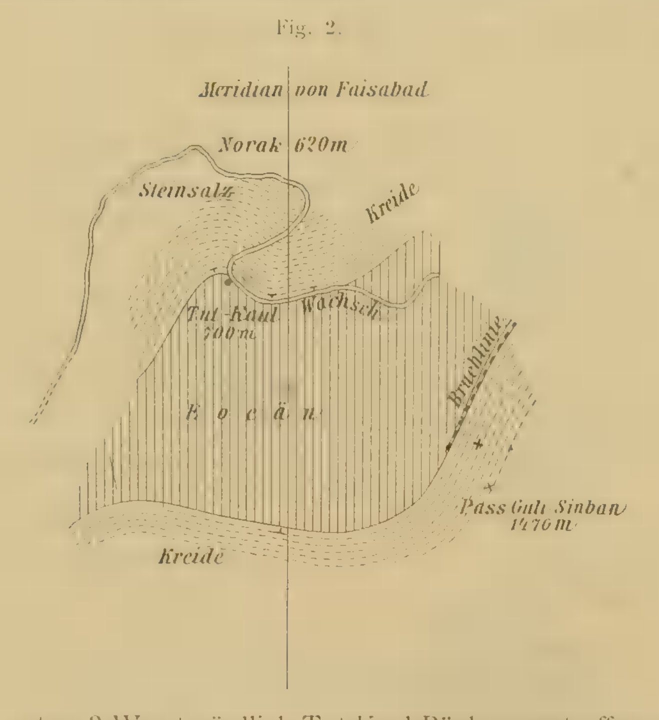
Zwischen Karatagh und Tschirtak am Kafirnigan Darija sind zwei niedere Thalwasserscheiden zu überschreiten, welche eine flache, mit tertiären Ablagerungen und Löß erfüllte, O—W streichende Mulde in mehrere Abschnitte zerlegen. Die aus den Chasret-Sultan-Alpen herabkommenden Flüsse Chanaka und Worsob queren diese Synklinale von N. nach S.; der Kafirnigan Darija folgt ihr nur auf eine kurze Strecke.

Wir haben es hier mit der Fortsetzung der Synklinale des Surchan zu thun. Ihre gebogene Achse bezeichnet deutlich das für die Ketten im S. des Tian-Schan charakteristische Einbiegen im Streichen aus O—W in NO—SW.

Auf dem Wege von Tschirtak (860 *m*) zum Wachsch quert man einen ca. 1600 *m* hohen Bergzug, der vorwiegend aus rothen und grauen Sandsteinen zusammengesetzt ist. Anfangs herrscht N-, dann S-Einfallen. Auf dem Südabhange ist senkrechte Schichtenstellung Regel.

Neben Sandsteinen sind geringmächtige Kalke und auf dem Abhange gegen den Wachsch Gypse zu beobachten. Dieses Schichtensystem scheint tertiären Alters zu sein. Beträchtliche Störungen, welche mit einer scharfen Biegung des Streichens im Meridian von Faisabad zusammenhängen, erschweren die Klarlegung der stratigraphischen Verhältnisse. Aus den schematischen Profilen Nr. 4 und 5 auf Tafel II ist die Lagerung der Kreide- und Tertiärschichten zwischen Norak und Kängurt zu entnehmen, während die nachstehende Kartenskizze über die ungefähre Verbreitung dieser Bildungen in der Nachbarschaft von Tut-Kaul Aufschluss gibt.

Fig. 2.



An der Basis der aus Sandsteinen, Kalken und Gypsen bestehenden, den Bergzug zwischen Tschirtak und dem Wachsch zusammensetzenden Serie liegen nördlich vom Norak flach nach Nord einfallende Kalksteine, die ich als das Äquivalent des Kreidekalkes von Tut-Kaul auffasse. Der Wachsch verläuft demnach bei Norak wahrscheinlich auf einer Bruchlinie. Nahe Norak steht am Wachsch ein ca. 40 *m* mächtiges, S. einfallendes Steinsalzlager an, welches von Haselgebirge begleitet wird. Das Salz bildet Säulen von 5—6 *m* Höhe und darüber und wird von Einheimischen gewonnen. Gleichsinnig mit dem Steinsalz einfallend und dieses bedeckend, folgt nun ein mächtiger Sandsteincomplex, dem weiter Wachsch aufwärts, halbwegs Tut-Kaul, Mergel eingeschaltet sind. Letztere gewinnen sodann die Oberhand, wechsellagern mit Kalken, und schließlich herrschen bei Tut-Kaul Kalke vor. In den Mergeln wurden etwa 3 Werst nördlich Tut-Kaul Bänke angetroffen, die mit Steinkernen erfüllt sind.

An bestimmbaren Formen sind zu erkennen:

Membranipora sp.

Exogyra decussata.

Modiola sp.

Cyprina baldjuanensis G. Böhm.

Nach *Exogyra decussata* zu schließen, handelt es sich hier wieder um Campanien.

In dem Maße, als man sich Tut-Kaul nähert, wird das S-Einfallen steiler. Die obersten mergeligen Kalksteinlagen führen auf dem linken Ufer des Wachsch dicht beim Dorfe Tut-Kaul (Fundstelle *b* des Profiles Nr. 4):

Natica (Pseudamaura) sogdiana Böhm.

Auf diesen Mergelkalken liegen rothe, lößbedeckte Sandsteine (Eocän?). Gegen O. stoßen dieselben, wahrscheinlich in einem Bruch, an Ostreen führenden Kreidekalken ab, in welche der nach Kängurt führende Pass Ghuli-Simban eingeschnitten ist. Ihre Lagerung ist die einer Antiklinalenhälfte. An den einen noch erhaltenen, steil OSO einfallenden Flügel legen sich rothe Sandsteine an, welche weit nach Osten reichen und großentheils von einer mächtigen Lößschichte bedeckt sind.

Die im Vorangehenden mitgetheilten Beobachtungen über Vorkommen von Kreide im centralen Bokhara können folgendermaßen zusammengefasst werden:

Alle Anzeichen sprechen dafür, dass die untere Kreide zum großen Theile oder vielleicht vollständig fehlt. Als erwiesen kann dies für den Südabhang der Chasret-Sultan-Alpen gelten, wo die tiefsten, auf krystallinischer Unterlage stehenden Kreideschichten Ammoniten führen, welche nach Prof. Uhlig auf Gault oder Cenoman hindeuten.

Im Gebiete von Baissun und Derbent sind zwar unter den, dem Gault oder Cenoman angehörenden, rothen Sandsteinen ältere rudimentäre Bildungen vorhanden, es liegt jedoch keine Berechtigung vor, dieselben der unteren Kreide zuzutheilen, vielmehr dürfen, wie oben auseinandergesetzt wurde, die dunkelgrauen Kalke des Tschul-Dair und der Bughsala-Khana für jurassisch angesprochen werden.

Ist demnach auf Grund der vorliegenden Daten ein ganzes oder theilweises Fehlen der unteren Kreide zu supponieren, so sprechen verschiedene Momente dafür, dass die obere Kreide vollständig entwickelt ist. Zwar sind die einzelnen Abtheilungen derselben paläontologisch nicht nachgewiesen, doch wird durch das Vorkommen von *Exogyra decussata* (Tut-Kaul) und *Ostrea vesicularis* (Baissun) wenigstens die Vertretung des Campanien wahrscheinlich gemacht. Da letzteres von den Ammoniten führenden Kreidehorizonten durch mehrere hundert Meter mächtige, conform gelagerte Kalk- und Mergelschichten getrennt ist, hat man allen Anlass für Central-Bokhara eine ununterbrochene Ablagerungsperiode zur Zeit der oberen Kreide anzunehmen. Ebenso wie innerhalb der oberen Kreide eine Lücke nicht wahrnehmbar ist, ist der Übergang aus der Kreide in das Eocän offenbar ein ganz allmählicher. Mangels von Nummuliten-führenden Schichten ist die obere Grenze der Kreide mit Sicherheit nicht zu ziehen, doch sind die rothen Sandsteine im Hangenden der Schichten mit *Exogyra decussata* und *Ostrea vesicularis* wohl zweifellos Eocän.

Romanowski unterscheidet (Mat. zur Geologie von Turkestan, I, p. 43) innerhalb der Kreideablagerungen von Turkestan zwei Stufen, eine obere, Ferghana-Etage, bestehend aus Thonen mit Gypseinlagerungen und gelblichgrauen Kalksteinen, unter welchen Kieselconglomerate und Puddinge liegen und eine untere, Syr-Darija-Etage, an der Basis als Sandsteine entwickelt, welche durch sandige, häufig eisenschüssige Kalksteine mit Rudisten und Lamellibranchiaten überlagert werden. Beide Etagen rechnet Romanowski zur oberen Kreide. Diese Eintheilung dürfte im Großen und Ganzen auch auf Central-Bokhara anwendbar sein. In der auf pag. 3 gegebenen, rohen Gliederung der Kreideablagerung von Baissun dürften Schichtgruppe 3 und Theile von 4 die Syr-Darija-Stufe Rom. repräsentieren, während Schichtgruppen N 5 und N 6 oben der Ferghana-Stufe Rom. zu entsprechen scheinen. *Ostrea vesicularis* Lam. ist aus Turkestan und Bokhara nachgewiesen. Auf jeden Fall haben wir es auch in Bokhara mit oberer Kreide zu thun.

Oben wurde bereits kurz auf die Umbiegung des Schichtstreichens im Meridian von Faisabad Bezug genommen und auf die Kartenskizze pag. 6 verwiesen. Wie aus derselben ersichtlich, schließen zwei Züge von Kreideschichten ein wahrscheinlich eocänes Sandsteingebiet ein. Beide Züge sind doppelt gebogen (»Schiebungsflexur« von v. Richthofen), die östliche der beiden Umbiegungen erfolgt im Meridian von Faisabad, in welchem die beiden Züge aus einer NO—SW Richtung ungefähr O—W abschwenken, die zweite Krümmung liegt etwas weiter W; hier nimmt das Streichen seine alte NO—SW-Richtung wiederum auf. Der nördliche Zug vollzieht diese doppelte Biegung in schärferer Weise und auf einem kleineren Raum als der südliche.

Zwischen den beiden geschwungenen Bergzügen breiten sich südlich von Tut-Kaul die rothen, eocänen Sandsteine bedeutend aus.

Diese Beugung der Schichten äußert ihre Wirkung auf den Verlauf des Wachsch.

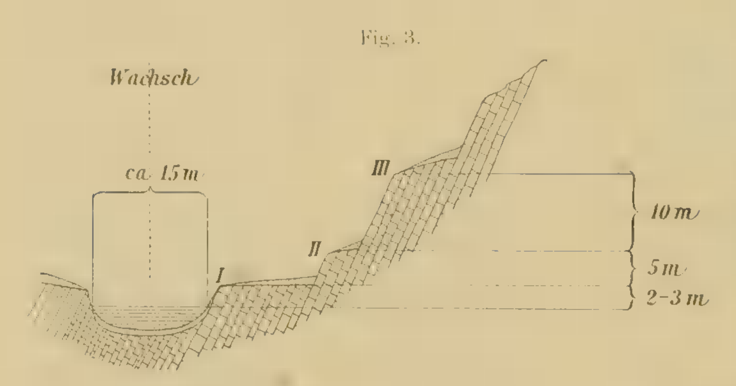
Etwa 3 Werst O. von der Niederlassung Tut-Kaul tritt dieser Fluss aus den rothen eocänen Sandsteinen an die darunter liegenden Kalksteinbänke heran. Die ersten, mergeligen Schichten haben seiner erodirenden Thätigkeit nachgegeben, eine tiefere, härtere Kalksteinbank jedoch vermochte den Fluss festzuhalten, der Wachsch läuft an ihr bis Tut-Kaul entlang und macht ihre gleichmäßige, nach S convexe Krümmung mit. Auf mehrere Werst Erstreckung hat daher der Wachsch ganz das Aussehen eines künstlich regulierten Flusses.

Etwa ein Werst NW von Tut-Kaul tritt die zweite Flexur in Geltung. Auf dem linken Ufer des Wachsch wenden sich die abgeschnittenen Schichtköpfe der dünnen Mergelkalkbänke, aus dem Flusse tretend, von diesem ab nach SW, wobei sie, ohne einen Bruch oder eine Knickung zu erleiden, in einer scharfen Curve gleichmäßig gebogen sind. Der Wachsch, der bis dahin im Streichen geflossen, durchbricht nun im Knie der Flexur die aufgerichteten Kreidekalke und Mergel und hält sich auf dieser Linie bis er die Sandsteine erreicht hat. Von da an tritt er etwas nach links aus dieser Linie heraus.

Diese Umbiegung des Wachsch bei Tut-Kaul ist ein schönes Beispiel der Abhängigkeit eines Flusslaufes von tektonischen Verhältnissen.

Noch durch einen weiteren Umstand wird die 3 Werst lange Strecke des Wachsch oberhalb Tut-Kaul bemerkenswert. Auf dem nördlichen Ufer des Flusses beobachtet man 3 deutlich ausgeprägte Längsstufen im festen Gestein, deren ungefähre Breite und Höhe aus der folgenden Skizze zu entnehmen ist.

Fig. 3.



Messungen konnte ich nicht vornehmen, da mir jedes Mittel fehlte, um den breiten, reißenden Strom zu übersetzen. Diese Längsstufen entsprechen deutlich ausgeprägten Terrassen auf dem linken Ufer des Flusses etwa 6—10 Werst oberhalb von Tut-Kaul.

Man wird die Entstehung dieser Längsstufen zurückzuführen haben auf Vorgänge, die in der Schlucht zwischen Tut-Kaul und Norak sich abgespielt haben. Das plötzliche Durchbrechen einer Barrière könnte steileres Gefälle und raschere Erosion im Oberlaufe erzeugt haben, während die Perioden, in welchen die Ausbildung der Längsstufen erfolgte, Zeiträume der Stauung im Unterlaufe zu bezeichnen scheinen.

Im Nachfolgenden soll nun das in der beigegebenen Kartenskizze dargestellte Gebiet besprochen werden.

Die Karte ist in der Hauptsache das Ergebnis einer 14tägigen Excursion. Ihre Unvollständigkeit erklärt sich aus der Kürze der Zeit.

Stratigraphie.

I. Altpaläozoikum.

Entlang dem Pandsch und im Thal des Chumban und dessen Nebenflüssen ist ein aus Eruptivgesteinen und größtentheils krystallinischen Sedimenten bestehendes, sehr wahrscheinlich alt-paläozoisches Gebirge aufgeschlossen.

An Eruptivgesteinen beobachtete ich Diorite am Chumban und Felsitporphyre mit unregelmäßigen, durch Kalkspath ausgefüllten Hohlräumen[1] vom Pandsch Soru Kala-i-Chumb. Serpentine scheinen bei Dschorf vorzukommen[2].

Mehrere der aufgesammelten Gesteinsproben sind Tuffe. Druckschieferige Diabastuffe und grüne wahrscheinlich aus Diabasmaterial hervorgegangene Schiefer wurden anstehend gefunden bei Sangin und zwischen Schirgawat und Jogit am Pandsch, kommen jedoch auch an verschiedenen anderen Punkten vor.

Glimmerschiefer, Paraamphibolite und fast reine Turmalinfelsen traf ich bei Kala-i-Chumb. Sehr verbreitet, insbesondere zwischen Rabat und dem Chumban, sind Thonschiefer und Phyllite.

Nahe Dschorf und am Kaiwan-Pass treten dünnblättrige, schwach seidenglänzende, sericitische Schiefer auf. Außerdem sind zu erwähnen grüne, quarzitische Breccien vom O-Abhange des Bianga bei Nalban und Breccien aus Felsitporphyrtrümmern mit chloritischem Bindemittel vom Pandsch südlich von Kala-i-Chumb.

Das Alter dieses Gebirgsstockes ist nicht näher zu bestimmen, doch geht schon aus der vorangehenden kurzen Beschreibung der Gesteine so viel mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, dass es sich um azoisches Gestein nicht handeln kann, vielmehr ist die Hauptmasse als altpaläozoisch anzusehen.

Eine sehr schwierige Frage betrifft das stratigraphische Verhältnis dieser vermuthlich altpaläozoischen Gesteine zu den hangenden oberkarbonischen Fusulinenkalken. Meine Beobachtungen reichen leider nicht aus, um diese Frage zu lösen. Das einzige Profil, in welchem ich die Überlagerung der Schichtgruppe I durch Fusulinenkalke deutlich beobachtet habe, ist der O-Abhang des Kamaro. In diesem Profile fallen die altpaläozoischen Gesteine flach nach W ein, und es hat den Anschein, als ob sie von den Fusulinenkalken concordant überlagert würden. Allein die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass diese scheinbare Concordanz in Wirklichkeit eine durch Störungen verwischte Discordanz ist. In einem Gebiete, das so heftige Pressungen erlitten hat, kann eine derartige Frage nur auf dem Wege sorgfältigster Detailbeobachtung gelöst werden. Immerhin darf mit einiger Berechtigung aus dem scharfen petrographischen Contrast zwischen den beiden Schichtsystemen auf eine bedeutende stratigraphische Lücke geschlossen werden.

II. Oberkarbonische Fusulinenkalke.

Pandsch.

Zu beiden Seiten des Pandsch ruhen auf dem altpaläozoischen Gebirge Reste einer ehemaligen Decke von Fusulinenkalken. Diese Kalke sind vorwiegend dunkelgrau gefärbt, seltener schwarz oder weiß, die Bänke besitzen bedeutende Dicke. In stark gestörten Gebieten nehmen die Kalke eine schieferige Structur an, so im Kamaro W. von Nalban. Den Kalken zwischengelagert scheinen rothe Dolomite vorzukommen, doch habe ich dieselben nur an zwei Stellen aus der Ferne beobachtet (NO Dschorf und bei Jogit). Die Mächtigkeit dieses Systems dürfte 300 *m* nicht übersteigen.

An organischen Resten ist aus diesen Kalken nur eine Fusulinenart zu erwähnen, über welche Herr Dr. E. Schellwien Folgendes mittheilt:

»*Fusulina* nov. sp.

Sehr charakteristische, kurze, dicke Form mit unregelmäßiger Spirale. Ähnliche Formen sind in anderen Gegenden bisher nicht beobachtet«.

III. Jungpaläozoische Tuffe, Tuff-Sandsteine, schwarze Fusulinenkalke etc.

Auf den Fusulinenkalken ruhend und mit diesen durch Übergänge eng verbunden folgt in den Profilen von Darwas eine etwa 400 *m* mächtige Schichtserie, in welcher grüne Diabastuffe und Diabasgesteine

[1] Ähnliche Gesteine beschreibt Romanowski aus Turkestan (Mat. z. Geol. v. Turk., I, p. 14).

[2] Nach Angabe der Eingeborenen nördlich vom Pandsch im Gebirge.

und Tuffsandsteine vorherrschen, wechsellagernd mit kieseligen Kalken, schwarzen, thonigen Lumachellenkalken, grauen Mergelkalken, schwarzen Fusulinenkalken und Thonschiefern.

Die Fusulinenkalk-Zwischenlagen sind an die untere Hälfte dieser Abtheilung gebunden.

Aus dieser Schichtenserie können die folgenden Versteinerungen namhaft gemacht werden:

1. Fusulinen (nach gütiger Mittheilung des Herrn Dr. E. Schellwien).

Schwarze Fusulinenkalke, die als Zwischenlagen der Tuffe auf dem Weg von Wardschudsch nach Ravnau gefunden wurden, enthielten eine Fusulina, welche wohl zur Gruppe der *Fusulina japonica* Gmbl. gehört, von der sie sich jedoch durch die Dicke der Wandungen unterscheidet. Sie ist specifisch nicht näher zu bestimmen, da die Erhaltung infolge starker Verdrückung sehr ungünstig ist. Möglicherweise ist diese Form identisch mit der von Romanowski beschriebenen *Fusulina Mölleri* (Mat. z. Geol. v. Turkestan, III, S. 2, Taf. I, Fig. 1), es ist jedoch unmöglich, den Vergleich durchzuführen, da die Abbildungen bei Romanowski unbrauchbar sind.

Ein Block schwarzen Fusulinenkalkes, beim Aufstieg von Ravnau zum Safed-Ko gefunden und wahrscheinlich aus der jungpaläozoischen Serie stammend, enthielt eine zweite Fusulinenart »mit ziemlich weiter Aufrollung, welche sich einerseits an *Fusulina brevicula* Schwag. (China) anschließt, während sie anderseits der *F. multiseptata* Schellw. (Karnische Alpen) sehr ähnlich wird«.

Herr Dr. Schellwien setzt die Ergebnisse seiner Untersuchungen der von mir aus den oberkarbonischen, hellen Fusulinenkalken und aus den schwarzen, jungpaläozoischen Fusulinenkalken mitgebrachten Formen in Folgendem zusammen:

»Zu den Fusulinen der Salt-Range ergaben sich gar keine Beziehungen; am ehesten ist eine Anlehnung an die chinesischen Formen zu constatiren; doch fehlen in den Proben die stratigraphisch so wichtigen Schwagerinen und die für die höchsten Carbon-, beziehungsweise unteren Permschichten Ost-Asiens charakteristischen Möllerinen«.

2. O. von Ravnau, ungefähr in der Mitte der Tuffserie des Kui-Schach, sammelte ich einige Versteinerungen, welche Herr Dr. Bittner im Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1899, p. 700 ff. beschrieben hat.

Die häufigste Art dieses Fundpunktes (*b* auf Profil Nr. 3) ist eine der *Myophoria ovata* Goldfuß nahestehende Art, *Myophoria Darwasana* Bittner.[1]

Außer dieser *Myophoria* haben die Tuffe des Kui-Schach nur noch wenig andere, schlecht erhaltene Bivalvenreste geliefert, von denen wohl die auffallendsten aus Steinkernen von langgestreckter Form mit fast parallelem Schloss- und Pallealrande bestehen. Sie sehen keiner Art so ähnlich als gewissen Formen von *Clidophorus Pallasii* Vern. bei Golovkinsky in Mat. f. d. Geol. Russlands, I, Taf. IV, Fig. 9, 11.

Außerdem führt Bittner eine kleine ?*Avicula* oder *Gervillia* von wohlerhaltenen Umrissen an, die lebhaft an *Avicula Chidrunensis* Waag. oder auch an *Gervillia Sedgwickiana* King erinnert.

»Neben diesen und einigen wenigen anderen, noch schwerer deutbaren Bivalvenfragmenten sind in den Tuffen des Kui-Schach auch vereinzelte Bruchstücke faserschaliger Brachiopoden zu finden, die nicht einmal generisch bestimmt werden können« (Bittner, p. 702).

3. Als weiterer Fundpunkt verdient der 3870 *m* hohe Gipfel des Kui-Schach Erwähnung, den ich von Ravnau aus bestiegen. Die Schichtfolge des Kui-Schach endet gegen oben mit einem dunklen, zähen, unter dem Hammer häufig Funken gebenden Kalke, aus dem die Spitze des Berges besteht.

Aus einem Block, den ich von dieser Localität mitnahm, gewann Herr Bittner eine Anzahl von glatten Brachiopoden der paläozoischen Gattung *Martinia*, die einer als *Martinia Kraffti* Bittner beschriebenen neuen Art angehören. Durch die Constatierung des Vorkommens der genannten *Martinia* erscheint nach Bittner das jungpaläozoische Alter der Kalke des Kui-Schach und damit auch das Alter der unter den Kalken mit *Martinia* liegenden, Bivalven führenden Tuffe sichergestellt.

[1] Bittner, l. c. S. 702.

An dieser Stelle mögen ferner

4. einige Versteinerungen Erwähnung finden, die ich in einem Block auf dem Ost-Abhange des Kamaro in 3400 *m* Höhe am Wege zum Pass Chalat fand. Die Herkunft dieses Blockes ist insoweit zweifelhaft, als ich nicht entscheiden konnte, ob derselbe aus den Fusulinenkalken der Schichtgruppe II oben oder aus Kalkzwischenlagen der Tuffserie III herrührte. Das Gestein ist ein schieferiger, thoniger, schwarzer Crinoidenkalk. Über die Versteinerungen theilte Herr Prof. Diener Folgendes mit: Dieselben gehören zu den Gattungen *Productus* und *Martinia* (?), die Erhaltung gestattet jedoch keine specifische Bestimmung. Unter den Productiden scheinen einige Stücke, soweit deren Erhaltungszustand ein Urtheil überhaupt zulässt, auf *Productus lineatus* Waag. hinzudeuten. Das einzige besser erhaltene Fossil aus diesem Kalk ist eine Gastropodenform, die vielleicht als *Lepetopsis aff. Phillipsi* de Kon. anzusprechen sein dürfte.

In der Eingangs citierten Publication von Karpinski sind mehrere permocarbonische Ammoniten beschrieben, welche der russische Reisende Smirnoff in einem kieseligen und etwas thonigen Kalksteinblock »von einem Mazar (Grabhügel) zwischen den Ansiedelungen Nelband und Egid« (recte Nalban und Jogit) nach Petersburg gebracht hat.

Ich bin auf meinen drei Excursionen[1] durch das paläozoische Gebiet zwischen dem Pandsch und dem Obi-Ravnau leider diesen Cephalopoden-führenden Schichten nicht begegnet. Wie ich vermuthe, wären dieselben in der unteren Hälfte der Serie III, in welcher ja auch Fusulinenkalke vorkommen, zu suchen. Als einziges Anzeichen ihrer Gegenwart in dem bereisten Gebiete fand ich in den alttertiären Conglomeraten des Safed-Darija ein Rollstück eines braunen Mergelkalkes, »auf welchem der Abdruck der Externseite eines großen Ammoniten der Gattung *Medlicottia* oder *Propinacoceras* erkennbar ist. Das permocarbonische oder permische Alter dieser Mergelkalke kann auf Grund dieses Fossilfundes als erwiesen gelten« (Mittheilung des Herrn Prof. Diener).

Aus den im Vorangehenden mitgetheilten Fossilfunden geht so viel mit Bestimmtheit hervor, dass die Tuff-, Sandstein- und Kalksteinserie, welche als Hangendes der Fusulinenkalke erscheint, jungpaläozoischen Alters ist.

Die Auffindung der Ammoniten-führenden Permo-Carbonschichten in situ, sowie die detaillierte Gliederung dieses Schichtcomplexes muss Anderen vorbehalten bleiben. Die Gegend von Ravnau, insbesondere das gute Profil des Kui-Schach dürften stratigraphische Detailstudien in hohem Maße lohnen.[2]

In den Tuffen soll nach Angabe der Eingeborenen von Ravnau etwa 3 Werst südlich von diesem Orte auf dem rechten Ufer des Obi-Ravnau eine Kupfererzlagerstätte existieren. Die Localität heißt »Darai Misingaron« = Kupferberg.

Von mehreren Höhen auf dem rechten Ufer des Pandsch konnte ich wahrnehmen, dass Fusulinenkalke und Tuffe auch in Afghanistan sehr verbreitet sind. Ein derartiges Vorkommen befindet sich nahe dem afghanischen Dorfe Singarb.

Die Schichtfolge in Darwas hat unverkennbare Beziehungen zu derjenigen des Hindu-Kusch. Etwa 3 Breitegrade südlich des beschriebenen Gebietes zwischen Ak-Robát und Saighán im Hindu-Kusch hat Herr C. L. Griesbach ein Profil aufgenommen,[3] das trotz gewisser Verschiedenheiten eine im Wesentlichen übeinstimmende Schichtfolge zeigt, insoweit Obercarbon und junges Paläozoikum in Betracht kommen.

Die genannte Localität liegt im Streichen der Schichten von Darwas, welche sich jedoch im Hindukusch nach SW drehen.

---

[1] Einschließlich von 2 Marschtagen.

[2] Der beste Zugang vom Pandsch zum Thal des Obi-Ravnau führt von Jogit über ein Hochplateau gegen W. Die Route über den Pass Chalat ist durchaus nicht empfehlenswert.

[3] Records of the Geological Survey of India XIX, pl. 4, 1886, Field notes from Afghanistan.

Nach Griesbach ist die Schichtfolge des Durchschnittes bei Ak-Robát in absteigender Ordnung wie folgend:

7. Glimmerhaltige, veränderte Schiefer mit dünnen, anthracitischen Lagen nahe dem Eingange in das Saighan Thal, wo die ganze Serie discordant durch Kreidekalke überlagert wird.

6. Glimmerschiefer- und Gneisslager, von zahlreichen Quarzadern durchdrungen.

Hierauf eine Hornblendegranitmasse, an welcher die benachbarten Schichten vollständig zu halbmetamorphen Gesteinen verändert sind.

5. Gneisschichten mit Glimmerschiefer.

4. Glimmerhaltige Schiefer mit mehreren dünnen Lagen von anthracitischer Kohle, theilweise graphitisch.

3. Sehr mächtige, veränderte Schiefer, glimmerhaltig.

2. Grünliche, veränderte Conglomerate.

1. Massiger, dunkler Kalk mit Abdrücken von Brachiopoden.

Diese Detailgliederung zusammenfassend, unterscheidet Griesbach in dem Profile drei Gruppen nämlich:

3. Eine schiefrige Gruppe mit kohligen Lagen.

2. Conglomerate.

1. Kalk.

Alle die einzelnen Glieder gehen allmählich in einander über, insbesonders ist der massige, dunkle Kalk auf's engste verknüpft mit den grünlichen Conglomeraten, mit welchen er theilweise wechsellagert.

Den dunklen Kalk nimmt Griesbach für carbonisch, indem er ihn mit den carbonischen Kalken identificiert, welche in der Gegend von Herat und in Khorassan entwickelt sind. Ebenso schließt Griesbach das grünliche Conglomerat in das Carbon ein und bringt dasselbe in Verbindung mit dem Talchir-Conglomerat der indischen Peninsula.

Die Anthracitschiefer von Ak-Robát betrachtet Griesbach als »Passage beds« zwischen dem Carbon und Perm. Perm und Trias sind in dem genannten Profil nicht aufgeschlossen.

Es liegt nahe, die carbonischen Kalke von Afghanistan mit den obercarbonischen Fusulinenkalken von Darwas zu parallelisieren. Die obere Grenze dieser marinen Bildungen bezeichnet in beiden Gebieten einen scharfen Facieswechsel. Dieser Wechsel ist schärfer in Afghanistan infolge des Auftretens von Conglomeraten, welche in Darwas fehlen. Im Hangenden der Conglomerate herrschen in Afghanistan küstennahe Bildungen mit Pflanzenresten, marine Einschaltungen sind unbekannt. In Darwas liegt auf dem Obercarbon eine Serie, in welcher küstennahe Bildungen eine bedeutende Rolle spielen (Sandsteine und gewisse Tuffe mit Rollstücken), doch sind Pflanzen in diesem Gebiete nicht nachgewiesen. Anderseits aber findet man geringmächtige, marine Glieder (Fusulinenkalke, Cephalopodenkalke, Brachiopodenkalke) eingeschaltet.

Das Jungpaläozoikum von Darwas ist charakterisiert durch mächtige Tuffablagerungen, für welche ein Analogon in den Durchschnitten des Hindukusch zu fehlen scheint. Griesbach erwähnt allerdings Granit- und Trap-Intrusionen, die jedoch als post-cretacisch (sie durchbrechen den Kreidekalk) mit den jungpaläozoischen Diabas-Tuffen von Darwas nicht in Verbindung gebracht werden können. (Es wäre jedoch denkbar, dass die von Griesbach als »altered shales« bezeichneten Sedimente zum Theile tuffogenen Ursprungs sind.)

Es zeigt sich demnach, dass das Obercarbon in beiden Gebieten in gleicher Weise — marin — entwickelt ist. Die jungpaläozoischen Bildungen dagegen sind in Afghanistan rein terrigenen Ursprunges, während weiter im Norden in Darwas ein Ineinandergreifen terrigener mit marinen Sedimenten zu constatieren ist. Das kann durchaus nicht überraschen angesichts des Umstandes, dass letzteres Gebiet von dem indischen Festlande weiter entfernt ist als die Ablagerungsgebiete von Afghanistan.

IV. Untere Trias (»Werfener Schiefer«).

Der nächst jüngere stratigraphische Complex besteht ganz vorwiegend aus rothen 400—600 *m* mächtigen Sandsteinen der unteren Trias, welche mit grünen und rothen Thonen, sowie geschichteten grauen Kalken in Verbindung stehen. Trotzdem ich die triasische Zone in drei Profilen gequert habe, konnte ich bezüglich der Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder zu keinem endgiltigen Resultate kommen, da fast überall in diesen Schichten bedeutende Störungen platzgegriffen haben. Doch stellen wohl die Sandsteine das oberste Glied dieses Complexes dar. Wahrscheinlich liegen drei verschiedene Horizonte von Thonen und zwei Kalkstein-Niveaux vor in nachstehender Aufeinanderfolge:

5. Sandsteine, 400—600 *m*.
4. Kalke, mit Thon wechsellagernd, } 200 *m*.
3. Rothe und grüne Thone, }
2. Graue Kalke, 200 *m*.
1. Salzführende Thone.

Diabastuffe und Diabase.

Nur in den rothen Sandsteinen und in grauen Kalken, die mit ersteren in enger Verbindung stehen, konnte ich Fossilien finden. Die Thone erschienen fossilleer. Doch hat die mitgebrachte kleine Fauna eine absolut sichere Niveaubestimmung der Sandsteine und Kalke ermöglicht. Ich verdanke die Bestimmung dieser Formen wiederum Herrn Dr. Bittner, der in der citierten Schrift, p. 700, Nachstehendes berichtet:

Die triadischen Gesteine werden repräsentiert durch einen rothen, plattigen Sandstein, der erfüllt ist von Versteinerungen, größtentheils Lamellibranchiaten im Zustande von Sculptur-Steinkernen und durch graue Kalkplatten, die mit den rothen Sandsteinen in Verbindung stehen und welche ebenfalls Bivalven führen. Beide Gesteine, insbesondere aber das erstgenannte, sind schon lithologisch ganz identisch mit gewissen weitverbreiteten Gesteinen unserer alpinen Buntsandsteinbildungen oder Werfener Schiefer. Auch die Fauna der rothen Sandsteine aus Bokhara erweist sich als eine typische Fauna des Werfener Schiefers« (l. c., p. 700). »Die Übereinstimmung der Fauna des oberen Werfener Schiefers der Alpen mit jener von Ravnau in Bokhara ist eine so vollkommene, dass der rothe Myophoriensandstein von Ravnau mit voller Sicherheit für ein Äquivalent des oberen Werfener Schiefers erklärt werden darf« (l. c., p. 718).

NW. von Ravnau, nahe der Grenze der alttertiären Gonglomerate (Fundort *a* des Profiles Nr. 3) fand ich die rothen Sandsteine erfüllt mit Steinkernen, unter welchen sich nachstehende Formen vorfanden:

Meekoceras (?) caprilense Mojs.
Naticella sp.
Pleurotomaria ? sp.
Myacites (Anodontophora) cfr. *fassaensis* Wism.
Myophoria ovata Goldf.
Myophoria laevigata Godf.
Pseudomonotis Telleri nov. sp.
» *tenuistriata* n. sp.
» ex aff. *inaequicostatae* Ben.
» *hinnitidea* n. sp.

Die untertriasischen Kalksteine von Darwas führen nur wenige und schlecht erhaltene Versteinerungen. Nordwestlich von Ravnau, östlich von dem oben bezeichneten Fundpunkte von Werfener Versteinerungen, erlangte ich aus grauen Kalken, einige Meter von der Grenze zwischen Sandsteinen und Kalken entfernt, schlecht erhaltene Bivalven. Nach Bittner[1] liegen neben kleinen, nicht näher bestimm-

[1] l. c. p. 717.

baren Bivalven, die zum Theil Aviculiden oder Gervillien, zum Theil myacitenartige Formen sein mögen, Bruchstücke gewisser gerippter Arten von *Pseudomonotis* oder *Pecten* vor. Ein Gesteinsstück ist oolithisch ausgebildet.

Zwischen Pass Langar und Eligavara im Thale des Obi-Niob fand ich am Wege eine graue Kalkplatte, deren eine Schichtfläche bedeckt war mit abgewitterten Bivalven der Gattung *Pseudomonotis.* Diese Platte dürfte von Kalken stammen, die vom Pass Salsagur nach Süden streichen und Nr. 4 der obigen Eintheilung der unteren Trias von Darwas repräsentiren dürften.

Außer einer neuen Art *Pseudomonotis bokharica* Bittner habe ich aus diesen Kalken keine Versteinerungen namhaft zu machen.

V. Alttertiär.

Von der unteren Grenze der Fusulinenkalke bis herauf in die rothen untertriasischen Sandsteine ist keine stratigraphische Lücke zu bemerken. Umso größer ist die Unterbrechung zwischen der unteren Trias und dem nächstfolgenden, jüngsten Glied der Schichtfolge.

Ein weites, den Provinzen Baldjuan, Darwas und Kalab angehöriges Gebiet ist ausgefüllt mit 600—1000 *m* mächtigen, höchst wahrscheinlich alttertiären Conglomeraten aus vorwiegend krystallinischen Gesteinen, welche zum Theile auch in dem oben beschriebenen paläozoisch-triasischen Gebirge nachgewiesen werden konnten. Grüne Diabastuffe und rothe Felsitporphyre spielen die Hauptrolle. Daneben finden sich rothe und graue Granite, Diorite, grobkörnige Diabase, Porphyre, Gneisse, Amphibolite, Kieselschiefer, Quarzitschiefer, Hornfels-Chiastolith-Seebenite,[1] rothe, grobe und feinkörnige Sandsteine (Werfener Schiefer?), Grauwacken, Quarzconglomerate, grüne, kieselige Kalke und weiße Fusulinenkalke. Das Bindemittel ist kalkig-sandig. Im Durchschnitt besitzen die Rollstücke Faustgröße, häufig stecken auch Blöcke von 1—2 cm^3 Inhalt und darüber mitten in feinerem Material.

Entlang dem Jach-Su und Mazar-Su, wo die Conglomerate in Sandsteine übergehen, zeigen die Gerölle glatt polierte Oberflächen, ganz ähnlich den sogenannten »Augensteinen« der Kalkhochplateaux der österreichischen Alpen.

In ihrem Hauptverbreitungsgebiet, entlang dem linken Ufer des Jach-Su, lassen die Conglomerate eine deutliche Schichtung erkennen (siehe Photographie).

Die ausgeprägte Schichtung verliert sich aber nordöstlich vom Chasret-i-Schan und auch auf dem nordwestlichen Ufer des Mazar-Su ist eine Schichtung nicht wahrzunehmen.

Während nun innerhalb der Conglomerate selbst Sandsteine nur als dünne Zwischenlagen oder als kleine Schmitzen da und dort vorkommen, ist entlang dem Mazar-Su und Jach-Su eine Wechsellagerung von Sandsteinen und Thonen mit Conglomeraten wahrzunehmen.

Die am Chassret-i-Schan und Kutsch-Manor bis 20 *m* mächtigen Conglomeratbänke keilen sich nach und nach gegen den Jach-Su hin aus, wechseln dort mit feineren Sedimenten und senden nur einige wenige, dünne Augensteinbänke in das Sandsteingebirge zwischen Jach-Su und Mazar-Su hinaus. Ebenso allmählich vollzieht sich der Übergang aus den Conglomeraten in die Sandsteine entlang dem Mazar-Su.

Wirthschaftlich bedeutend werden diese Conglomerate durch ihre Goldführung. Letzteres besitzt ausschließlich die Form dünner Plättchen. Hierüber wurde vom Verfasser im Februarheft der Zeitschrift für Praktische Geologie 1899 berichtet.

Das Alter der Conglomerate ließ sich nicht durch Fossilfunde erweisen, obwohl in der Nachbarschaft des Chassret-i-Schan Kalksteinzwischenlagen vorkommen, doch geben Lagerungsverhältnisse und Faciesübergänge ein Mittel zur Lösung der Altersfrage an die Hand. Wie bereits erwähnt, gehen die Conglomerate gegen die Mitte des Ablagerungsgebietes zu, in Sandsteine über. Diese vorwiegend braun

[1] Durch Prof. A. Pelikan in den Sitzungsberichten des Deutschen naturw.-medicin. Vereines für Böhmen, »Lotos« 1899, Nr. 5, beschrieben.

gefärbten Sandsteine ziehen vom Quellgebiete der Flüsse Mazar-Su und Jach-Su bis über Kängurt hinaus, wobei sie zwischen Chowalin und Baljuan eine intensiv rothe Farbe annehmen. Der ganze Complex terrigener Sedimente von dem Kreidezug westlich von Kängurt an bis zur südöstlichen Conglomeratgrenze ist als ein stratigraphisches Ganzes zu betrachten. Nun liegen aber, wie oben gezeigt wurde, die rothen Sandsteine von Kängurt normal auf Kreidekalken, es ist also der ganze Complex rother und brauner Sandsteine und geschichteter und ungeschichteter Conglomerate dem Alttertiär zuzurechnen.

Wir haben es demnach im östlichen Baljuan mit einer Facies des Alttertiär zu thun, welche an die Ausbildung im Surchan-Thale erinnert, mit dem Unterschiede, dass die Conglomeratentwicklung in Baljuan einen bedeutend größeren Maßstab erreicht als in Central-Bokhara.

Hinsichtlich der Verbreitung der goldführenden Conglomerate ist bis jetzt noch wenig bekannt. Dieselbe ist sicherlich sehr bedeutend, insbesondere scheinen die Conglomerate sich nach NO über die Grenzen Bokharas hinaus in's russische Gebiet zu erstrecken, da nach Mittheilung des Ingenieurs Pokorski bei Altin-Mazar[1] am Muk-Su Gold von Einheimischen gewonnen wird, welches angeblich aus Conglomeraten stammt.

Im Folgenden sei nun der Versuch gemacht, die Entstehungsweise der goldführenden Conglomerate von Ost-Bokhara kurz zu erörtern.

Die Thatsache, dass diese Conglomerate ausgezeichnet geschichtet sind, beweist, dass sie in einem großen Wasserbecken abgesetzt wurden. Um Flussablagerungen auf dem Lande kann es sich also schon aus diesem Grunde nicht handeln, ganz abgesehen von anderen Umständen, die gegen fluviatilen Absatz sprechen. Es macht hiebei keinen Unterschied, dass in gewissen Conglomeratstrichen die Schichtung nicht sichtbar wird, sie ist deshalb doch, wenn auch latent, vorhanden, wird aber infolge der leichten Zersetzbarkeit des Bindemittels durch die Verwitterung verwischt.

Es erhebt sich nun aber die weitere Frage, ob das Conglomeratmaterial vom Lande durch Flüsse in das eocäne Meer eingeschwemmt wurde oder ob zur Erklärung der Entstehungsweise der Conglomerate andere Annahmen zu Hilfe genommen werden müssen.

Wie ich glaube, sprechen verschiedene triftige Gründe gegen eine Einschwemmung vom Lande aus. Hätten in Baljuan Gebirgsströme in das eocäne Meer gemündet, so hätten sich seitlich interferierende oder individualisierte Dejectionskegel herausbilden müssen. Innerhalb eines jeden Dejectionskegels müssten sich die groben conglomeratischen Niederschläge nach der Mitte des Beckens und nach den Seiten hin rasch auskeilen und in Sandsteine übergehen. Auf diese Weise hätte also keinesfalls ein 15 Werst breiter und allermindestens 60 Werst langer Conglomeratstreifen von durchaus gleichförmiger und von Sandsteinen so gut wie freier Ausbildung und regelmäßiger Schichtung entstehen können. Überdies wäre durch diese Annahme die ausschließliche Plättchenform des Goldes nicht ausreichend zu erklären.

Für die Lösung der Frage sind die folgenden Beobachtungen von maßgebender Bedeutung.

Steigt man vom Passe Chob-Rabat gegen das Thal des Chumban ab, so findet man etwa eine halbe Stunde unter dem Pass in ca. 3000 *m* Höhe die Conglomerate aufruhend auf grünen Gesteinen aus der Diabasgruppe von paläozoischem Alter. Die tiefsten Conglomeratlagen bestehen aus einem Haufwerk großer Blöcke und ruhen auf einer schwach nach NW geneigten Fläche.

Ganz analog konnte ich vom Chassret-i-Schan aus helle Conglomerate beobachten, welche nordöstlich des Passes Elicharov auf einer ebenfalls nach NW schwach geneigten Fläche über schwärzliche, offenbar steil gestellte Tuffe gegen SO ansteigen. Skizze Nr. 7 auf Tafel III deutet diese Erscheinung in einigen Strichen an.

Ohne Zweifel handelt es sich in den zwei genanten Fällen um Abrasionsflächen. Während also bei Kängurt das Alttertiär normal auf Kreide liegt, transgrediert es in Darwas über paläozoisches Gebirge. Durch diese Transgression des eocänen Meeres ist die Entstehung der Conglomerate vor allem bedingt: die Conglomerate sind ein Abrasionsproduct.

[1] Vergl. die geologische Karte von Turkestan.

Es scheint mir nun allerdings schwer denkbar, dass diese ungeheueren Mengen von Zerstörungsproducten durch die Brandungswelle allein auf dem Wege der Zertrümmerung festen Gesteines hergestellt worden seien. Wie schon oben hervorgehoben, erreichen die Conglomerate eine Mächtigkeit von ungefähr 1000 *m*. Man wird deshalb wohl zu der Annahme gezwungen sein, dass die Brandungswelle, als sie in Wirksamkeit zu treten begann, große Massen von Zerstörungsproducten, vielleicht zum Theil von Flüssen herrührend, vorgefunden hat, die vom Meere aufgenommen, zerkleinert, abgerollt, gesaigert und in der Form geschichteter Conglomerate wieder abgesetzt worden sind. Das aus Quarzgängen des krystallinischen Gebirges herrührende Gold wurde dabei abgeschabt und zerdrückt, so dass neben feinem Goldstaub nur mehr dünne Plättchen übrig blieben.

Skizzierung der tektonischen Verhältnisse.[1]

Ganz analog wie die Kreideschichten von Tut-Kaul und die Synklinale des Surchan lassen auch die gefalteten Schichten von Darwas die charakteristische Umbiegung im Streichen erkennen. Diese Erscheinung wird durch die Karte unmittelbar vor Augen geführt. Kala-i-Chumb am Pandsch bezeichnet ungefähr die Stelle, wo die Schwenkung erfolgt.

Das altpaläozoische, größtentheils metamorphe Gebirge ist überall in enge Falten gelegt. Besonders deutlich sind dieselben in den Phylliten zwischen Rabat und dem Chumban wahrzunehmen. Durch diese Faltung sind die aufruhenden Fusulinenkalke in Mitleidenschaft gezogen. Dies ist der Fall im N. von Dschorf, wo ein mindestens 4000 *m* hohes Kalkgebirge die intensivsten Faltenerscheinungen zeigt (vergl. Skizze Nr. 3 auf Taf. III) und zwei Muldenkerne von Kalksteinen im krystallinischen Gebirge auftreten. Zwei Kalkzüge zwischen dem Pass Chob-Rabat und dem Chumban sind ebenfalls wahrscheinlich durch Faltung dem altpaläozoischen Gebirge einverleibt worden. Dagegen äußert sich innerhalb der breiten Fusulinenkalkzone zwischen Pandsch und Ravnau, beziehungsweise Obi-Niob die Gebirgsbewegung mehr in Brüchen und Überschiebungen als in Faltungen. Tufferfüllte Synklinalen von Fusulinenkalken scheinen zwar bei Wardschudsch und westlich von Jogit vorhanden zu sein. Der Hauptsache nach ist jedoch dieses Kalkgebirge durch Brüche in einzelne Schollen zerschnitten, welche theils flach liegen, theils schwach geneigt sind. Fast jede dieser Schollen trägt noch Reste der einst zusammenhängenden Tuffdecke (vergl. Skizze Nr. 2 auf Taf. III; auf der Kartenskizze Taf. I wurden diese Details unberücksichtigt gelassen). Da und dort ist die Pressung so weit gegangen, dass Fusulinenkalke auf Tuffe geschoben wurden.

Eine sehr deutliche Überschiebung beobachtete ich am Wege von Wardschudsch nach Ravnau in einer der nördlichen Seitenschluchten des Obi-Ravnau (Profil Nr. 7), wo das Jungpaläozoikum unter die Fusulinenkalke einfällt. Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen unter dem Absturz des Safed-Ko bei Ravnau. An letzterer Localität haben wir es mit einer bis zum Furusch verfolgbaren Störungslinie zu thun (I der Karte), welche bald in den Tuffen verläuft (Profil Nr. 7), bald die Grenze zwischen den Fusulinenkalken und dem Jungpaläzoikum markiert. Letzteres ist insbesondere der Fall am Westfuß des Furusch, wo steil geneigte Platten von Fusulinenkalk gegen den Obi-Niob einfallen, während der Fuß dieses Kalkberges von Tuffen gebildet wird (Skizze Nr. 1 auf Taf. III). Jedenfalls streicht dieser Bruch noch weiter gegen SSN und dürfte den Pandsch übersetzen.

Das Jungpaläzoikum im W. dieser Störungslinie nimmt in der Oroplastik der Gegend eine wechselnde Rolle ein. Bei Ravnau treten Tuffe, die mit Thonen zusammengefaltet sind, landschaftlich nur wenig hervor, während weiter gegen Süden sich derselbe Zug in dem kühn geformten, dominierenden Siaku (= schwarzer Berg) ca. 5000 *m* erhebt, um dann von Neuem zu einer niederen Hügellandschaft am

[1] Hiezu vergl. Profiltafel. Die Durchschnitte sind in natürlichen Verhältnissen gezeichnet. Als Grundlage für dieselben diente die russische Generalstabskarte aus den Jahren 1892 und 1893. Die Höhen wurden durch Barometermessungen bestimmt, das Detail der Contouren aus Tagebuchskizzen completiert. In Profil Nr. 7, welches den Obi-Ravnau quert, ist das Thal dieses Flusses nicht berücksichtigt.

Westfuße des Furusch herabzusinken. Das Streichen des Zuges weicht hier vom orographischen Streichen ab, weshalb im Furusch ca. 5000 *m* die Fusulinenkalke als gipfelbildendes Element erscheinen (vergl. die Karte, sowie Skizze Nr. 1 auf Taf. III).

Westlich von dem Zug jungpaläozoischer Sedimente folgt eine gegen N. keilförmig zulaufende Zone von unterer Trias. Der tektonische Charakter derselben ist im N. (bei Ravnau) anders als im S. bei Langar. Im Gebiet von Ravnau äußert sich eine so intensive Faltung, dass die Schichten größtentheils vollkommen senkrecht stehen. Überdies findet man auch hier schön ausgebildete Blattverschiebungen, welche die Intensität der stattgehabten Gebirgspressung vor Augen führen.

Ungefähr parallel mit der westlichen Grenze der keilförmigen Triaszone ist ein schmaler Streifen von alttertiären Conglomeraten an Brüchen eingesunken, der NW. von Ravnau nahezu völlig flach liegt (Profil Nr. 3), während in der Nähe des Passes Salsagur eine schwache Neigung gegen W. zu beobachten ist. Dieser Conglomeratstreifen endet im N. in der Nachbarschaft des Passes Elicharov und reicht nach SW. bis in die Nähe von Eligawara.

Während, wie bemerkt, an der Spitze des Keiles eine intensivste Pressung stattgefunden hat, wird die Lagerung weiter gegen S. in dem Maße ruhiger, als der Triaskeil an Breite wächst. Profil Nr. 6 zeigt, dass am Pass Langar bereits weniger energische Faltungserscheinungen vorliegen, während am Pass Katsch-Bandon nur mehr eine geringe Aufrichtung der Schichten stattgefunden hat.

Die Westgrenze der Trias bezeichnet wiederum eine Störungslinie, welche von großer Bedeutung für die Tektonik des Gebietes erscheint (Störungslinie II der Karte, Profile Nr. 2, 3, 9). Diese Verwerfung setzt etwas nordöstlich von Chasret-i-Schan ein, erscheint am Ostfuße dieses Berges bereits als ein scharf markierter Bruch und streicht als solcher in gerader Linie nach SW, wobei der Betrag der Verwerfung mehr und mehr zuzunehmen scheint. Vom Kui-Schach aus gesehen repräsentiert sich nämlich die lange Kette von Conglomeratbergen zwischen dem Chasret - i - Schan und dem Pass Katsch-Bandon als eine Reihe von Gipfeln, deren Höhe gleichmäßig gegen SW zu abnimmt. Insbesondere ist diese Erscheinung deutlich wahrzunehmen zwischen Chasret - i - Schan (4000 *m*), Kutsch - Manor (3500 *m*) und Kutsch - Kalandar (ca. 3200 *m*).

Die Tektonik des Conglomeratgebietes selbst ist einfach. Der südwestliche Conglomeratstreifen zwischen Bruchlinie II und dem Jach-Su bildet eine flache Mulde, die Sandstein- und Mergelzone zwischen Jach-Su und Mazar-Su ist zu einer ungleichseitigen Antiklinale aufgepresst, deren steiler Flügel zum Mazar-Su einfällt; dieselbe Lagerungsform setzt sich gegen NW. in die Conglomerate fort.

Aus dem Vorangehenden ergibt sich von selbst, dass ein Theil der beschriebenen Gebirgsstörungen jünger ist als Alttertiär. Dies gilt von den Faltungen innerhalb dieser Formation und von der großen Bruchlinie II. Anderseits müssen in dem älteren Gebirge Störungen bereits vor der Ablagerung des Eocän vorhanden gewesen sein. Dies folgt unmittelbar aus der Thatsache einer Discordanz an der Basis des Eocän, wie sie am Passe Chab-Rabat und nördlich von Ravnau beobachtet wurde.[1]

Wir haben es aber in Darwas mit einer nacheocänen und einer voreocänen Faltungsperiode zu thun. Das ältere Gebirge wurde zweimal gefaltet, womit die vorhandenen intensiven Störungen sich erklären, während die eocänen Ablagerungen nur eine und wie es scheint, relativ schwache Faltung erlitten haben. Die Verwerfungen dürften sämmtlich jungen Alters sein.

Eine dritte, vorcarbonische Faltungsperiode ist wahrscheinlich, aber durch meine Beobachtungen nicht erwiesen.

Als Ergänzung der im Vorangehenden zusammengefassten Darstellung und zugleich als Anhaltspunkte für eventuelle Nachfolger möchte ich meine Einzelbeobachtungen in Kürze beschreiben, insoweit sie nicht schon im Vorausgehenden Erwähnung gefunden haben. Hier sollen auch die wenigen Daten Raum finden, die ich aus Russisch-Turkestan mitzutheilen imstande bin.

[1] Wenn auch nur aus der Ferne. Aber es kann sich am Pass Elicharov um nichts anderes handeln, als die nördliche Fortsetzung des engggefalteten Paläozoikums von Ravnau.

Safed-Darija—Sagri-Dascht.

Auf der Route Safed-Darija über Talbar, Pass Talbar und Pass Kasch-Pitau nach Sagri-Dascht am Obi Sagri-Dascht bewegt man sich in den eocänen Conglomeraten. Auch in der Ferne, vom Tian-Schan abgesehen, konnte ich andere Bildungen als Conglomerate und Sandsteine des Eocän nicht wahrnehmen. Hinter Talbar wird die Schichtung undeutlich, in der Gegend von Tabidera am Wachsch waren aber geschichtete, als schroffe, doch niedrige Klippen aufragende Conglomerate aus der Ferne sichtbar. Die ungeschichteten Conglomerate erscheinen vorwiegend als rundliche Kuppen mit seichten, regelmäßigen Erosionsrinnen und breiten Thälern, nur zwischen den Pässen Talbar und Kasch-Pitau sind steile, durch zahllose Wasserrinnen fein gegliederte, vegetationslose Gehänge zu beobachten. Sagri-Dascht steht auf einer mit Löß bedeckten Terrasse. In der Nähe dieses Ortes sowohl, als zwischen dem Pass Kasch-Pitau und der Niederlassung Kulimba begegnet man zahlreichen alten Schürfen.

Sagri-Dascht—Kala-i-Chumb.

Die Route von Sagri-Dascht nach Kala-i-Chumb am Pandsch führt über den in die Conglomerate eingeschnittenen, ca. 3200 *m* hohen Pass Chol-Rabat. Etwa 200 *m* östlich unterhalb dieses Passes, ca. 3 Werst von diesem entfernt, erreicht man die Grenze der Conglomerate und tritt damit in ältere Bildungen ein. Die tiefsten, aus großen Blöcken bestehenden Conglomeratbänke ruhen auf grünen Gesteinen aus der Diabasgruppe (Pyroxene in zersetzter Feldspatgrundmasse), welche ich zur jungpaläozoischen Serie rechnen möchte. Dies kann allerdings nur mit einem gewissen Vorbehalt gelten, denn auch in der altpaläozoischen Schichtgruppe sind diabasähnliche Gesteine häufig. Da mir das Gebiet zwischen dem Pass Chol-Rabat und Ravnau nicht bekannt ist, kann ich mehr als eine Vermuthung nicht aussprechen.

Die Diabasgesteine, welche in einem kurzen, schluchtartigen Thal gequert werden, streichen parallel mit diesem Thal gegen O—W und fallen nördlich ein. Die Streichrichtung ist also hier eine abnormale. Die kurze Schlucht mündet in ein etwa nord-südlich verlaufendes, wahrscheinlich bis in die Conglomerate hinaufreichendes längeres Thal, welchem der Weg folgt, zunächst rechts (bis etwa 3 Werst von der Conglomeratgrenze) und dann links. Auf dem linken Ufer dieses Thales, ca. 6 Werst von der Conglomeratgrenze entfernt, beobachtete ich Thonschiefer mit Crinoidenstielen und schlechten Brachiopoden, auf welche graue, massige Kalke, steil OSO einfallend, folgen. Diese Kalke repräsentieren offenbar die Fusulinenkalke des südwestlichen Darwas, doch habe ich auf der Route nach Kala-i-Chumb Fusulinen nicht beobachtet. In der Mitte des Kalkzuges erscheinen isogone Störungen, links vom Wege neuerdings Thonschiefer. Nach Passieren dieses ersten Kalkzuges tritt man wieder in Thonschiefer ein, die nach und nach immer krystallinischer werden und bei Rabat als Phyllite erscheinen. Überall sind die Phyllite in enge Falten gelegt. Kurz vor Erreichen des Chumban quert man einen zweiten Kalkzug, der ebenfalls gegen OSO einfällt; derselbe ist schmäler als der erste Zug und theilweise marmorisiert. Hierauf trifft man wieder Thonschiefer. Auf der rechten Seite des Chumban, nahe dem Vereinigungspunkt mit dem zum Pass Chol-Rabat führenden namenlosen Thal stehen Diorite an. Dieselben Gesteine finden sich auf der linken Seite des Chumban, etwa $2^1/_2$ Werst südlich der erstgenannten Localität. Etwa 1 Werst weiter südlich begegnete ich Phyllite und Glimmerschiefer. Das Einfallen ist allgemein gegen OSO gerichtet. Der zweite Kalkzug begleitet den Chumban auf der rechten Seite, entfernt sich aber von demselben in dem Maße, als er nach SSW. fortstreicht. Bei einer Brücke, gleich unterhalb Turak, stehen Serpentine an, höher oben im Gehänge Marmor, die bei Schir (1 Werst südlich von Turak) in schneeweißen Schuttkegeln ins Thal herabkommen. Von Schir an verläuft der Chumban in den Phylliten. Gegenüber Kala-i-Chumb, auf der rechten Seite des Chumban, stehen Glimmerschiefer an. Andere, NO. von Kala-i-Chumb beobachtete Gesteine sind oben S. 9 erwähnt. Phyllite herrschen vor zwischen Kala-i-Chumb und Dschorf.

Dschorf.

Von Dschorf aus unternahm ich eine Excursion in das Gebirge östlich des bei Dschorf mündenden Flusses. Über einen scharf zugeschnittenen Grat, der gegen W. zu dem genannten Fluss abstürzt,

ansteigend, querte ich auf der Höhe des Kammes senkrecht stehende, dünnblättrige sericitische Schiefer (siehe oben) und gelangte dann an einer Stelle, wo der Grat nach O umbiegt, zu einem kleinen Vorkommen marmorisierten, offenbar intensiv gepressten Kalkes, der sich als ein in den krystallinischen Gesteinen steckender Muldenkern erwies, da er weder im Gebirge auf der anderen Seite des Flusses zu bemerken war, noch auch gegen O. mehr als etwa 100—200 *m* ins Thal hinabreichte. Nördlich und nordöstlich davon folgten quarzitische Schiefer. Gerade östlich des erwähnten Kalkvorkommens erhebt sich unvermittelt ein schroffer, wohl ebenfalls keilförmig im krystallinischen Gebirge steckender Kalkberg, während gegen N im Hauptkamme dieses Gebirges ein langer Kalkzug von OW-Richtung sichtbar wird, in welchem an einigen Stellen verwickelte Faltensyteme, selbst aus der Ferne, deutlich wahrgenommen werden können.

Kala-i-Chumb—Nalban.

Von Dschorf nach Kala-i-Chumb zurückgekehrt, folgte ich dem Pandsch eine starke Tagereise südlich bis nach Nalban. Die auf dieser Route beobachteten Gesteine sind bereits oben verzeichnet (S. 9). Südlich von Schirgawat werden zum erstenmale wieder die Fusulinenkalke rechts vom Pandsch sichtbar; bei Jogit reichen dieselben bis nahe an den Strom und werden von einem Seitenfluss in einer engen Schlucht durchbrochen. Bei Singarb ragt das Obercarbon in einer senkrechten Mauer auf, von den schwarzen, jungpaläozoischen Sedimenten bedeckt.

Nalban—Ravnau.

Der Aufstieg von Nalban zum Pass Chalat bietet wenig gute Aufschlüsse, da das Anstehende meist durch Schutt und Moränenreste verdeckt ist. Das Einfallen ist nach W. gerichtet, zunächst steil (65°), wird aber gegen oben flacher. Wenig oberhalb von zwei Steinhütten in ca. 2700 *m* Höhe am Fuße des Kamaro erreicht man das Obercarbon, hier anscheinend normal auf dem krystallinischen Gebirge ruhend und aus schiefrigen, bläulichen Kalken bestehend. Oberhalb von den Kalken, in 3600 *m* Höhe, tritt man in die Tuffe ein. Dieselben streichen gegen NNO. und trennen den Kalk von Jogit von dem des Kugi-Jach-Tasch, ganz analog wie sie sich zwischen Kamaro und Bianga einschalten. Der mit rothen Dolomiten? wechsellagernde Kalk von Jogit fällt gegen W unter die Tuffe ein. Der Kalk des Bianga streicht nach N., westlich unterhalb des Passes Chalat in einem schmalen Zug vorbei und keilt sich dann aus. Eine kleine Kalkklippe, N. unterhalb des Passes, inmitten von Tuffen stehend, zeigt sehr steiles Einfallen nach O. Ohne Zweifel haben hier bedeutende Störungen platzgegriffen, die in mehr oder weniger hypothetischer Weise in Profil Nr. 7 dargestellt sind. In 2800 *m* Höhe W. unterhalb des Passes Chalat tauchen wiederum aus den Tuffen gefaltete Kalke auf (die Faltungen konnten auf dem Profil infolge der Mehrheit des Vorkommens nicht wiedergegeben werden). Das Thal am Wardschudsch ist von Tuffen erfüllt, die hier eine complicierte Synklinale zu bilden scheinen. Südlich von der Niederlassung auf dem rechten Ufer des Obi-Ravnau ist in der Koikala die Synklinale deutlich ausgebildet, während sie nördlich des Dorfes in den schroffen Fusulinenkalkwänden der Koischa nicht erkennbar ist. Fusulinenkalkberge begrenzen das Thal von Wardschudsch auch im Westen.

Noch verwickelter wird die Tektonik aufwärts des Obi-Ravnau. In Profil Nr. 7 erscheinen die Lagerungsverhältnisse, was die Nachbarschaft von Wardschudsch betrifft, bedeutend vereinfacht dargestellt. Westlich von Wardschudsch steigt man in eine tiefe Schlucht ab. Zunächst wird ein schmaler Kalkzug gequert, darauf folgen wieder Tuffe, dann graue, dickbankige Kalke östlich einfallend. Eine kurze Strecke herrscht westliches Fallen an einer Stelle, wo eine von Felsen überragte Schichtfläche als Weg zum Abstieg in die Schlucht dient. Hierauf folgen unter neuerdings östlich einfallenden Kalken wieder dieselben in griffelförmige Stücke zerfallenden Tuffgesteine wie bei Wardschudsch und schiefrige, schwarze Lumachellenkalke, die in einer sehr deutlich sichtbaren, spitzen Synklinale von den Fusulinenkalken überschoben sind. Jenseits der Schlucht herrscht ruhige Lagerung; eine unbedeutende Überschiebung wird auf dem rechten Thalgebirge des Obi-Ravnau sichtbar. Die Tuffhöhen nehmen sanfte

Formen an, stark contrastierend mit den engen und tiefen Kalkschluchten des Obi-Ravnau und seiner Nebenflüsse.

Kleinen Verwerfungen begegnet man hier und dort. Am Knie des Obi-Ravnau quert man die Störungslinie I. Südlich vom Flusse wird ein scharfer Bruch sichtbar, in welchem flach westlich einfallende Kalke an senkrecht stehenden Tuffen abstoßen (Profil Nr. 7). Auf der linken Seite des Flusses, entlang dem schmalen Saumpfad, senkt sich die ganze Schichtfolge nach W., die Fusulinenkalke verschwinden, die dünnbankigen, schwarzen Fusulinenkalke, Griffelschiefer etc. stellen sich senkrecht, es folgen auf ihnen, kurz bevor der Weg sich in den Obi-Ravnau hinabzieht, Tuffe, die ebenfalls senkrecht stehen und sogar ein östliches Einfallen annehmen. Der Oberlauf des Obi-Ravnau ist in senkrechte Tuffe eingeschnitten, die mit Kalken wechsellagern.

Excursion auf den Kui-Schach.

Bei Ravnau vereinigen sich zwei Flüsse, die beide Obi-Ravnau heißen. Der östliche Arm führt zum Pass Elicharw. An seinem rechten Ufer, etwa eine halbe Stunde von Ravnau, stehen bei einer Brücke Diabase an. Im Aufstieg zum Gipfel trifft man unter dem Safed nordöstlich Tuffe, kieselige Kalke, schwarze, thonige Lumachellenkalke und graue Mergelkalke an, bald westlich, bald östlich einfallend, in der Hauptsache eine von den Fusulinenkalken überschobene Synklinale bildend. Über ihr erheben sich die senkrechten Wände des Safed-Ko mit weißen, krystallinischen, mürben und von vielen Kalkspathadern durchzogenen Kalken voll Fusulinen, ferner grauen, schwärzlichen Kalken, welche die Hauptmassen bilden. Letztere sind sehr hart und enthalten außer Fusulinen nur undeutliche Reste, die sich schlecht vom Gestein lösen. Diese Kalke senken sich schwach gegen Ravnau[1] und brechen in Wänden von 20—30 *m* Höhe ab. Auf ihnen ruhen wiederum Tuffe, Mergelkalke, kieselige Kalke, Lumachellenkalke wie am Fuße des Safed-Ko. In den Tuffen traf ich bis faustgroße Rollstücke von schwarzen Kalken.

Die den Tuffen und Tuffsandsteinen zwischengelagerten schwarzen und grauen Fusulinenkalke sind oft auf das engste mit Tuffmaterial verbunden, das in dünnen Bändern den Kalk durchdringt.

Nahe dem Gipfel verwittern grüne Tuffe zu fingerförmigen Stücken und werden von schwarzen kieseligen Kalken überlagert, die den Gipfel des Berges bilden. (Über Fossilfunde siehe oben.)

Excursion in das Gebirge nordwestlich von Ravnau.

Nordwestlich und nördlich von Ravnau trifft man zunächst Tuffe und Thone, in einander gefaltet, etwa in der Weise, wie Profil Nr. 3 zeigt. Die Aufschlüsse sind bei Ravnau zu schlecht, um die Tektonik im Detail klarzustellen. In den Tuffen nehmen local größere und kleinere, meist aus Diabasbrocken bestehende Rollstücke sehr überhand, während an anderen Stellen Kalksteinzwischenlagen auftreten. Die rothen und grünen Thone führen Salz, das an vielen Stellen in Quellen ausblüht und nahe Ravnau gewonnen wird. Weiter gegen NW folgte ein schmaler Streifen eocäner Conglomerate, bald flach NW, bald SO einfallend. An der Basis dunkel gefärbt und aus harten, deutlich geschichteten Bänken bestehend, nehmen die Conglomerate gegen oben eine hellere Farbe an, wobei zugleich die Schichtung undeutlich wird. Auch rothe Conglomerate werden angetroffen. Unter den Rollsteinen sind grüne, quarzitische Breccien, wie sie unter dem Kamaro anstehend vorkommen, häufig. Entlang dem westlichen Arm des oberen Obi-Ravnau ist in den Conglomeraten ein Aufbruch von Gypsen und rothen Thonen zu sehen.

Auch Diabase und senkrecht stehende, schwarze Kalke tauchen mitten im Eocän auf. Nordwestlich dieses eingebrochenen Streifens gelangt man in die untere Trias, die bis zu der großen Bruchlinie unter dem Chasret-i-Schan zieht. Zunächst quert man einen schmalen Zug grauer, mergeliger Kalke, welche steil gestellt und an zwei Stellen von Blattverschiebungen durchschnitten sind (siehe oben). Ein schmaler

[1] Auf Profil Nr. 3 durch ein Versehen als flach liegend gezeichnet.

Streifen rothen Werfener Schiefer ist in sie eingefaltet (auf Profil Nr. 3 ist dieses kleine Vorkommen unberücksichtigt gelassen). Das Streichen ist NNO—SSW, das Einfallen bald gegen den Conglomeratstreifen, bald gegen die rothen Werfener Schiefer gerichtet. Letztere bilden das mächtigste Glied der unter-triasischen Serie. Sie sind durchwegs vollkommen oder nahezu senkrecht gestellt. Rothe, plattige Sandsteine herrschen vor, grüne, glimmerreiche Sandsteine spielen eine untergeordnete Rolle. Erstere führen nahe ihrer westlichen Grenze gegen die nun folgende zweite Gruppe von rothen und grünen Thonen, charakteristische Werfener Fossilien (siehe oben). Diese zweite Gruppe von Thonen bezeichnet eine Depression entlang dem Absturze des Chasret-i-Schan, Kutsch-Manor und Kutsch-Kalandar, aus der sich zu beiden Seiten Hochgipfel von 3500—4000 *m* erheben. Dieser Horizont von Thonen zeigt einige Unterschiede gegenüber den rothen und grünen Thonen von Ravnau, indem graue Sandsteinbänke und 3—4 *cm* dicke Braunkohlenlagen eingeschaltet sind, die ich bei Ravnau nicht beobachtete.

Auch in dieser Zone herrscht unter dem Chasret-i-Schan senkrechte Schichtstellung, unter dem Kutsch Manor dagegen steil westliches Einfallen; weiter südlich, in der Nachbarschaft des Kutsch-Kalandar fallen diese Schichten stark von den Conglomeraten ab gegen Osten (von einem Gipfel nahe dem Kutsch-Manor beobachtet).

Die goldführenden Conglomerate im Westen der Trias sind, wie oben erwähnt, an einer Bruchlinie eingesunken. Hiefür spricht der gerade Verlauf der Grenzen und das mauerartige Aufragen der am Bruche etwas geschleppten Conglomerate. Läge eine Erosionsgrenze vor, so würden lappenartige Fortsätze nach Osten in das ältere Gebirge hinabsetzen.

Der schmale Conglomeratstreifen bei Ravnau ist kein bloßer Denudationsrest, sondern eine langgestreckte, eingesunkene Scholle.

Der Bruch verläuft im Streichen der Schichten in den nachgiebigen Thonen.

Ravnau—Langar.

Auf der Route von Ravnau nach Langar im Thale des Obi-Niob bewegt man sich, von kurzen Querstrecken abgesehen, im Streichen der Schichten. Nach Erreichen des Knies des Obi-Ravnau wendet man sich in einem Seitenthal im allgemeinen gegen SW und steigt zuletzt quer zum Streichen in einer steilen Schlucht gegen Westen zum Passe auf. Wie Profil Nr. 6 zeigt, ruhen hier auf Diabas weiche Thone mit westlichem Einfallen. An sie stoßt rother Werfener Schiefer, der, in einem hohen Berg aufragend, östlich einfällt, am Fuße des Berges aber gegen Westen umbiegt. Nördlich von diesem Berg folgen gegen den Pass Sabsagur wieder Thone, Kalke und abermals Thone, unter etwa 30° nach Westen einfallend.

Der letzte Theil des Durchschnittes, von den rothen Sandsteinen westlich, konnte nur aus der Ferne beobachtet werden. Doch traf ich, vom Pass Langar im Streichen gegen Süden marschierend, fossilführende, untertriasische Kalke (siehe oben) und rothe und grüne Thone anstehend. Diese untertriasischen Sedimente füllen fast allein das breite Thal des Obi-Niob aus; die schmale, eingesunkene Conglomeratscholle ist aber noch mehrere Werst südlich vom Passe Langar auf den Höhen westlich des Obi-Niob bemerkbar. Der Hauptkamm im Osten des Flusses besteht aus triasischen und paläozoischen Schichten wie auf Skizze Nr. 1.

Langar—Muminabad.

Ein instructives Profil ist im W von Langar entlang der Route vom Pass Kutsch-Bandon aufgeschlossen. Zunächst bewegt man sich in rothen und grünen Thonen (die auch auf das linke Ufer des Obi-Niob hinüberreichen). Dann folgt rechts vom Wege ein unbedeutendes Kalkvorkommen, anscheinend eine Synklinale in den Thonen bildend, und nun die rothen Werfener Schiefer, unter ihnen zunächst Thone und Kalke, hierauf rothe und grüne Thone von etwa 2000 *m* Mächtigkeit, und unter letzteren etwa 100 *m* mächtige, dickbankige und dünngeschichtete, graue Kalke, die in einem Bruch, der Verwerfungslinie II der Karte, an W einfallenden Conglomeraten abstoßen. Die untertriasische Schichtfolge, soweit sie

im Profil Nr. 9 dargestellt ist, bietet einen gewissen Schlüssel zur Aufklärung der Aufeinanderfolge der untertriasischen Schichtglieder. Das Profil NW von Ravnau und der Durchschnitt nördlich des Passes Langar können mit Hilfe dieses Schlüssels wenigstens zu einem gewissen Grade gedeutet werden.

Nimmt man an, dass die Sandsteine das jüngste Glied der Schichtfolge bilden, so ist die Reihenfolge in absteigender Richtung:

4. Sandstein,
3. Thone und Kalke (geringmächtig),
2. Thone,
1. Kalke (mächtig).

Vergleicht man diese Aufeinanderfolge mit dem Profil beim Pass Langar, so ergibt sich: Die Kalke und Thone östlich vom Pass Sabsagur entsprechen Nr. 3 oben, sind also das Liegende der Sandsteine, und demnach ist östlich vom Pass Sabsagur eine im Scheitel gebrochene Antiklinale anzunehmen.

Die Thone zwischen dem Diabas und den rothen Sandsteinen des gleichen Profiles können unmöglich das Hangende der Sandsteine darstellen, da sie mit der jungpaläozoischen Serie in enger Verbindung stehen, müssen vielmehr einen dritten, unter Nr. 1 oben liegenden Horizont von vielleicht noch paläozoischen Thonen darstellen und demnach ist in diesem Profile eine Verwerfung zu supponieren.

Das Profil nordwestlich von Ravnau ist bei weitem complicierter. Was die mit den Tuffen zusammengefalteten Thone betrifft, so gilt für sie das gleiche, was oben für die dem Diabas auflagernden Thone am Pass Langar gesagt wurde, und die Aufbrüche innerhalb des schmalen Conglomeratstreifens mögen ebenfalls hieher gehören. Der übrige Theil des Profiles zwischen den beiden Conglomeraten ist mir nicht verständlich geworden.

Auf der rechten (nördlichen) Seite des Weges zum Pass Kutsch-Bandon herrschen weniger klare Verhältnisse. Unter O. einfallenden rothen Sandsteinen liegen auch hier rothe und grüne Thone, dann aber folgt eine zuerst flach W einfallende Kalkscholle (Nr. 3 oben?), hierauf senkrecht stehendeKalke, nahe dem Passe, jedoch auch hier wieder O. einfallende Kalke (Nr. 1 oben).

Mit dem Wiedereintritte in das Verbreitungsgebiet der eocänen Sedimente verliert die Gegend bedeutend an geologischem Interesse. Vom Pass Kutsch-Bandon ließ sich ein langer, gegen SSW. fortstreichender Kamm erkennen, das Ausgehende desConglomeratgebirges. Auf den flach nach W. geneigten Conglomeratbänken liegt eine 20—30 *m* dicke Schichte von Löß, welche sich in die Ebene von Muminabad hinabzieht und dort weit ausbreitet.

Zwischen Muminabad und dem Jach-Su quert man eine breite Synklinale, deren NW Schenkel vom Tschilduch-Daron durchbrochen wird. In diesem Aufschluss traf ich Sandsteinbänke und auch sandige, fossilleere Kalke und sandige Thone als Zwischenlagen der Conglomerate an.

Innerhalb der Sandsteinfacies des Eocän konnte ich bei Nowabad in einem tief eingeschnittenen Seitenthal des Jach-Su steile Synklinalen und Antiklinalen beobachten.

Im October 1898 reiste ich von Safed-Darija über Karatagh und quer durch die Hochregionen der Chasret-Sultan-Alpen nach Samarkand. Zu großer Eile genöthigt, musste ich leider dieses großartige Gebirge in forcierten Märschen durcheilen; für geologische Beobachtungen blieb mir nur wenig Zeit.

Nördlich von Chakimi traf ich graue und rothe Granite und grüne Porphyre?. Drei Stunden nördlich der Niederlassung münden von W und O Seitenthäler in den Karatagh-Darija, von welchen das östliche zum Pass Murá 3730 *m* führt. An dieser Stelle verzeichnet Muschketow's KarteTrias. Rothe Sandsteine, Mergel und Kalke liegen auf Granit in gleicher Aufeinanderfolge wie am unteren Karatagh-Darija. Diese Analogie legt die Vermutung nahe, dass es sich auch hier um Kreide handelt, umsomehr als bei Abda ältere sedimentäre Bildungen nicht vorhanden sind. Überdies fand Herr Willberg in Karatagh in dieser Gegend Ostreen. Höher hinauf bis zum Kamm des Gebirges herrschen graue Granitporphyre mit fingerlangen Feldspat-Zwillingen vor.

Auf der Nordabdachung der Chasret-Sultan-Alpen begegnet man sedimentären Bildungen in weit beträchtlicherer Ausdehnung als auf der Südseite. Zunächst querte ich etwa halbwegs zwischen Pass Murá und Saratagh am Iskander-Darija Mergel und rothe Sandsteine (Kreide?). Nicht ferne davon beginnen rothe und graue Dolomite, schwarze Kalke und Kalkschiefer, welche ungefähr 1000 *m* mächtig sein dürften. Diese Kalk- und Dolomitmassen reichen bis zum Nordfuß des Gebirges, und sämmtliche Hochgipfel nördlich der Hauptkette bestehen aus ihnen, so der ca. 5000 *m* hohe Tursüll bei Margusor, Bas-Chana in der Nachbarschaft des Lailak-Passes u. a. Zwischen den einzelnen stockförmigen Dolomitmassen tritt die aus Phylliten bestehende Unterlage an vielen Stellen zutage. Das Gebiet wird von Verwerfungen durchschnitten, so dass die Basis der Dolomite in den verschiedensten Höhen angetroffen wird. Margusor, 2100 *m*, liegt z. B. inmitten einer Dolomitlandschaft; der 3700 *m* hohe Pass Lailak, 3 Stunden westlich von Margusor, ist in Phyllite eingeschnitten. Die Lagerung der Dolomite ist meist annähernd flach.

Auf dem linken Ufer des Iskander-Kul fand ich in schwarzen Kalken Korallen, welche die Herren Prof. Frech und Dr. Volz zu untersuchen die Güte hatten. Die genannten Herren theilen mir mit, dass diese Korallen mit mitteldevonischen *Amplexus*-Formen (*A. hercynicus, A. irregularis, A. paucitubulatus*) verglichen werden können; das von mir gefundene Stück zeigt insbesondere die gleichen Septaldornen wie *A. paucitubulatus*, so dass an einem mitteldevonischen Alter der schwarzen Kalke [1] nicht zu zweifeln sei.

Da ich Grund habe zu vermuthen, dass die Korallen-führenden schwarzen Kalke an der Basis der Dolomite liegen, dürfte die Hauptmasse der letzteren ein oberdevonisches und carbonisches Alter besitzen.

Muschketow's Karte verzeichnet an Stellen, wo ich Dolomite und mitteldevonische schwarze Kalke beobachtet habe, Trias, nämlich bei Saratagh und Artutsch; Devon ist nicht eingetragen. Ich habe auf meiner Route vom Pass Murá über Saratagh, Chairanbit, Passrut, Artutsch nach Kschtut nirgends Trias angetroffen. Am Vereinigungspunkt des Jagnaub-Darija mit dem Iskander-Darija kommen rothe Conglomerate, graubraune bis rothe Sandsteine, sowie Mergel und Kalke der Kreide vor, welch' letztere massenhaft Ostreen führen.

Dieses Vorkommen ist auf der geologischen Karte von Turkestan eingetragen, doch ist zu bemerken, dass die ungefähr O—W streichende Kreide in das Thal des Jagnaub-Darija ein Stück weit hinein reicht. Die gleichen Bildungen trifft man zwischen Kschtut und Warsaganda, nach Muschketow in Verbindung mit Alttertiär.

Im Anschlusse an die in diesen Zeilen wiedergegebenen stratigraphischen und tektonischen Beobachtungen mögen hier einige Bemerkungen über die Verbreitung von Moränen und Diluvialterrassen, sowie über die Ausdehnung des Löß innerhalb des bereisten Gebietes Raum finden.

Reste alter Moränen wurden beobachtet:

1. Am Pandsch: Von Dschorf an begleitet eine breite, etwa 100 *m* über dem Fluss gelegene Terrasse den Pandsch auf seinem rechten Ufer in der Richtung gegen den Kaiwan-Pass. Eine aufliegende Moräne ist bei Dschorf durch einen Seitenbach angeschnitten.

Moränenreste kommen vor auf einem Pass zwischen Reswai und Chevron, 1400 *m*, ferner

bei Kala-i-Chumb auf dem rechten Ufer in ca. 1500 *m* (auch hier wieder eine etwa 2 *km* breite und 3 *km* lange, mit Sümpfen bedeckte Terrasse). Ebenso

auf dem linken Ufer gegenüber Kala-i-Chumb am Knie des Pandsch eine etwa 1 *km* breite Terrasse.

Ferner zwischen Jogit und Schkef, sowie unterhalb Schkef und an verschiedenen anderen Orten.

Der Pandsch fließt heute etwa 100—200 *m* unter dem Niveau des alten Pandschgletschers. Die bisher erwähnten Moränenreste sind aller Wahrscheinlichkeit nach Grundmoränen.

[1] Vergl. Romanowski l. c. I, p. 39.

2. In das Thal des Karatagh-Darija reicht bei Labi-Dschai aus einem westlichen Seitenthal eine bedeutende Moräne herab, welche vom Fluss durchsägt worden ist. Der See Timur-dera-Kul nordöstlich von Chakimi in einem linken Seitenthal des Karatagh-Darija wird durch eine Endmoräne abgedämmt.

3. Am Iskander-Darija beobachtete ich zwei durch Endmoränen hergestellte, steil abfallende Querstufen. Die obere liegt bei Saratagh in 2370 *m* Höhe, die untere wird durch den Iskander-Kul 2200 *m* ausgefüllt. Rings um diesen See ziehen etwa 50 *m* über dessen Wasserspiegel deutlich ausgeprägte alte Uferlinien.

4. Im Thal Passrut-Su liegen analoge Querstufen in 2100 *m* (bei Margusor) und 2300 *m* (zwischen Margusor und dem Lailak-Pass).

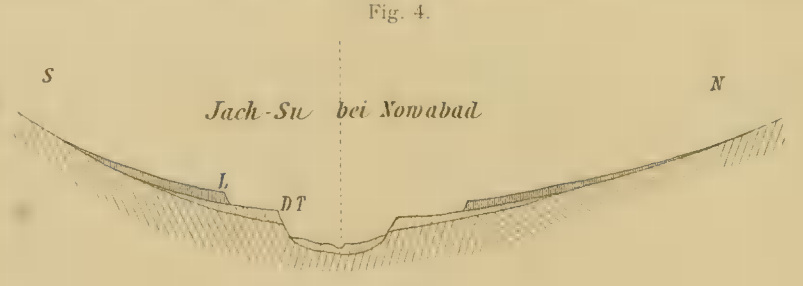
5. Ein östlicher Nebenfluss des Woru zeigt eine seenbedeckte Querstufe westlich unterhalb des Lailak-Passes in 2890 *m*.

Diluvialterrassen sind fast an allen größeren Flüssen zu beobachten, insbesondere entlang dem Kawansa-Kul, am Karatagh-Darija bei Karatagh, am Wachsch bei Norak (50—100 *m* über dem Fluss) und oberhalb Tut-Kaul.

Löß ist viel allgemeiner verbreitet als Muschketow's Karte angibt. Ein besonders bedeutendes Verbreitungsgebiet stellen die Hügelketten zu beiden Seiten des Kisil-Su dar (vergl. Profil Nr. 5). Man trifft diese Bildungen häufig auch in beträchtlichen Höhen mitten im Gebirge, z. B. bei Labi-Dschai, 1300 *m*, in den Chasret Sultan-Alpen auf der oben erwähnten Moräne, bei Chakimi in 1600 *m* Höhe, zwischen Nalban und dem Kamaro in 2100 *m* Höhe etc.

In den Flussthälern bedeckt der Löß allgemein die Diluvialterrassen. Der unten folgende Durchschnitt durch den Jach-Su bei Nowabad kann in dieser Hinsicht als typisch bezeichnet werden.[1]

Fig. 4.



L Loeſs DT. Diluvialterrassen

Es erübrigt mir noch, allen denjenigen Herren, welche durch die Bestimmung meiner Versteinerungen die Publication dieses Berichtes ermöglicht haben, den wärmsten Dank auszusprechen. Herrn Prof. Pelikan, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, mein gesammtes Gesteinsmaterial zu untersuchen, schulde ich besonderen Dank.

[1] Eine Detailstudie über eigenthümliche Erosionserscheinungen im Thal des Danduschka hat kürzlich W. Rickmers in den Bremer Geographischen Blättern, Bd. XXII, Heft 2, veröffentlicht. Dem Aufsatz sind Photographien aus dem Conglomeratgebiet vom Safed-Darija beigegeben.

A.v. Krafft: Geolo

)(Pässe

Dislokation

Faciesgrenz

Formations

Hypothetisc

Route des

Höhenangaben nach A

Schwach geneigte Sc

Steil einfallende S

Senkrechte Schicht

2 —·—·— 2 Durch

3 —·—·— 3 Die Nu

5 —·—·— 5 entsp

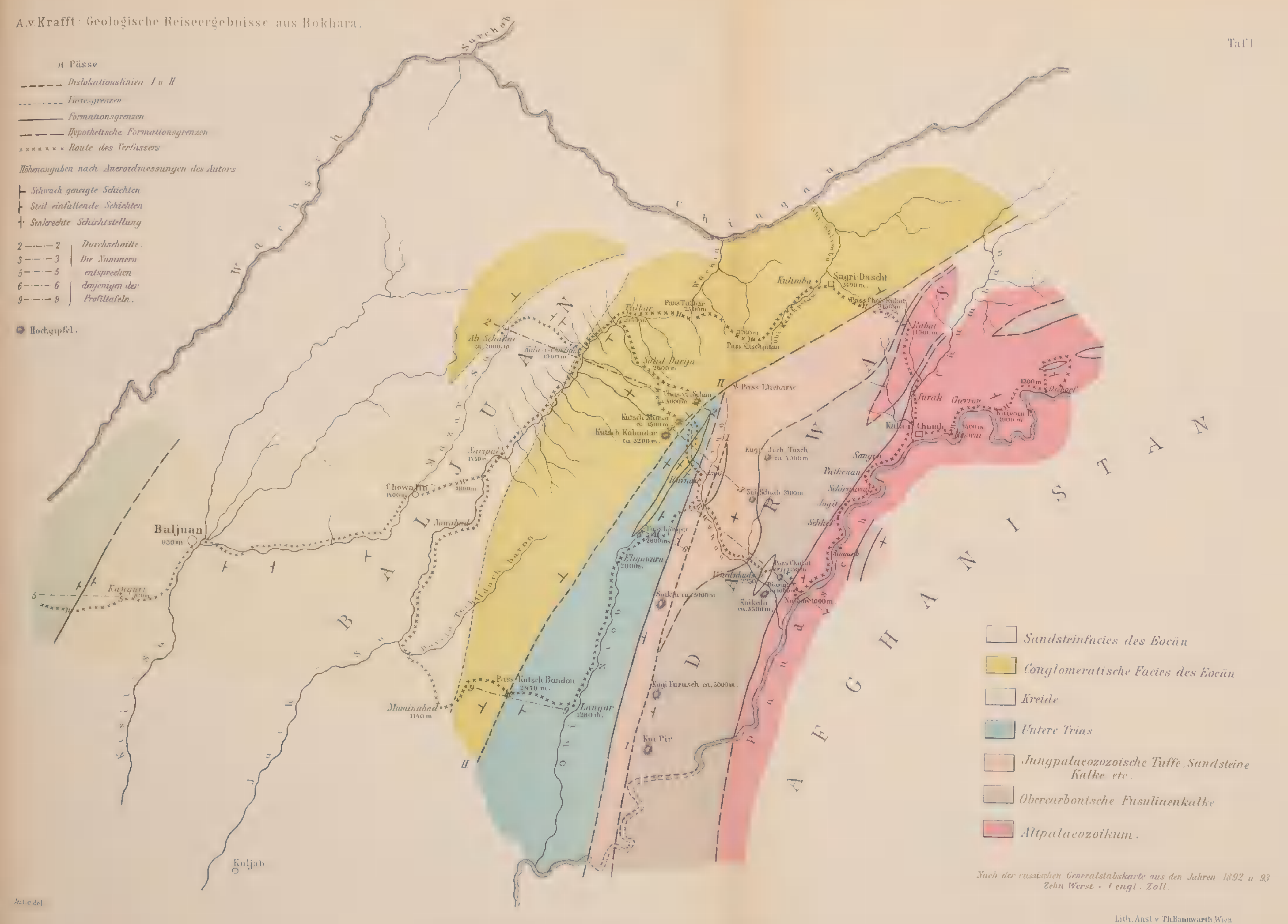
6 —·—·— 6 denjen

9 —·—·— 9 Profil

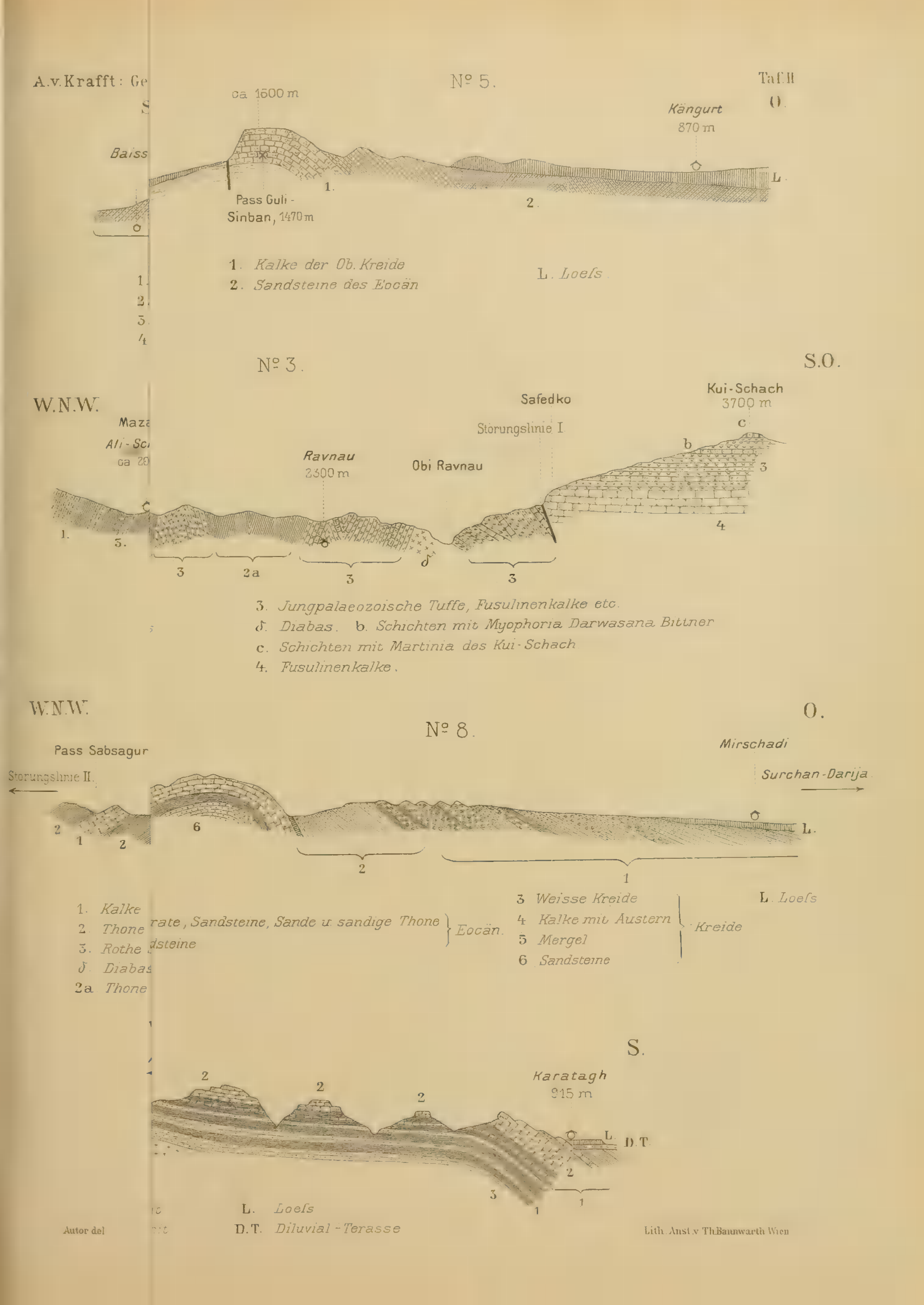
Hochgipfel.



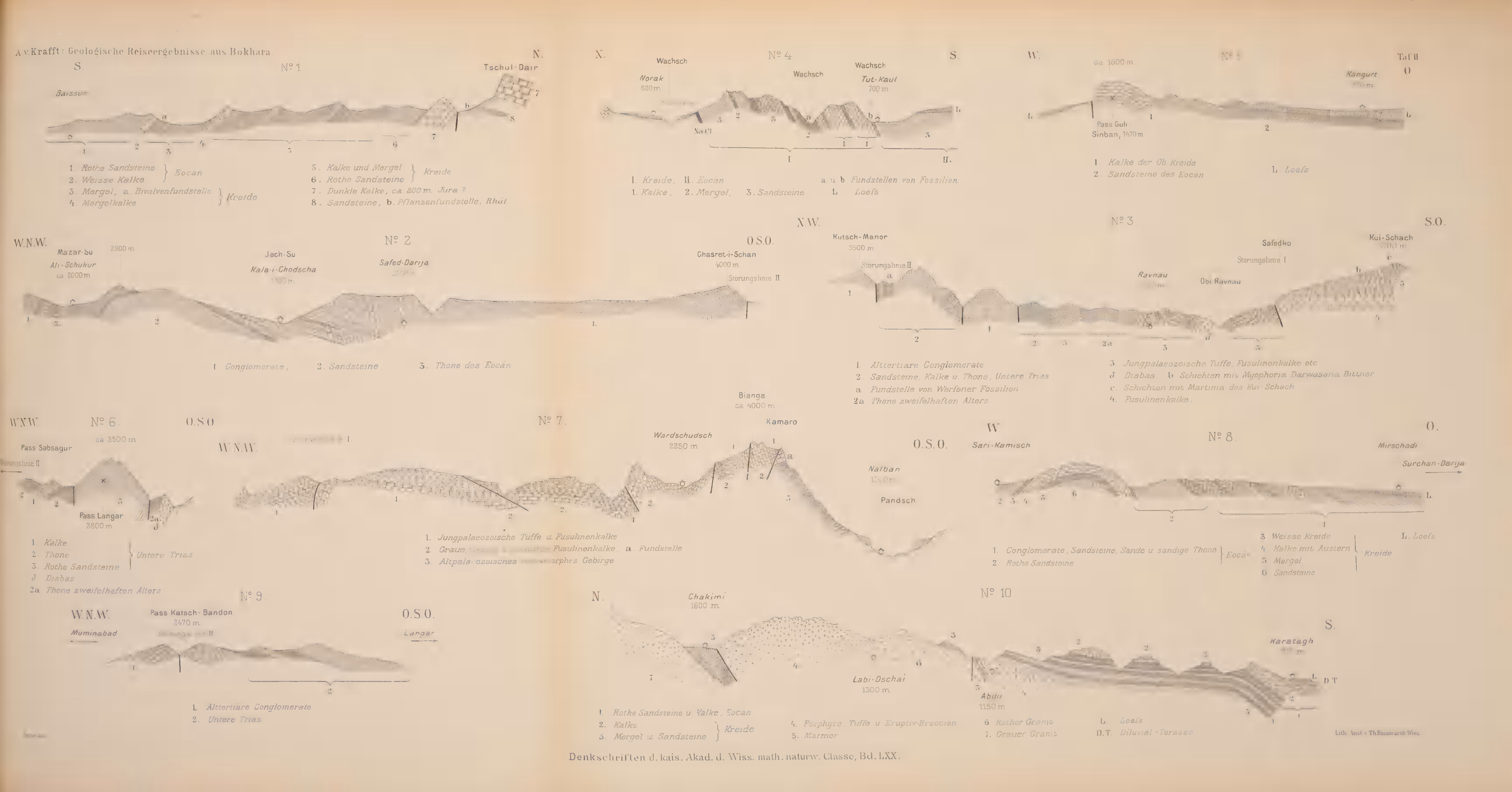
Autor del

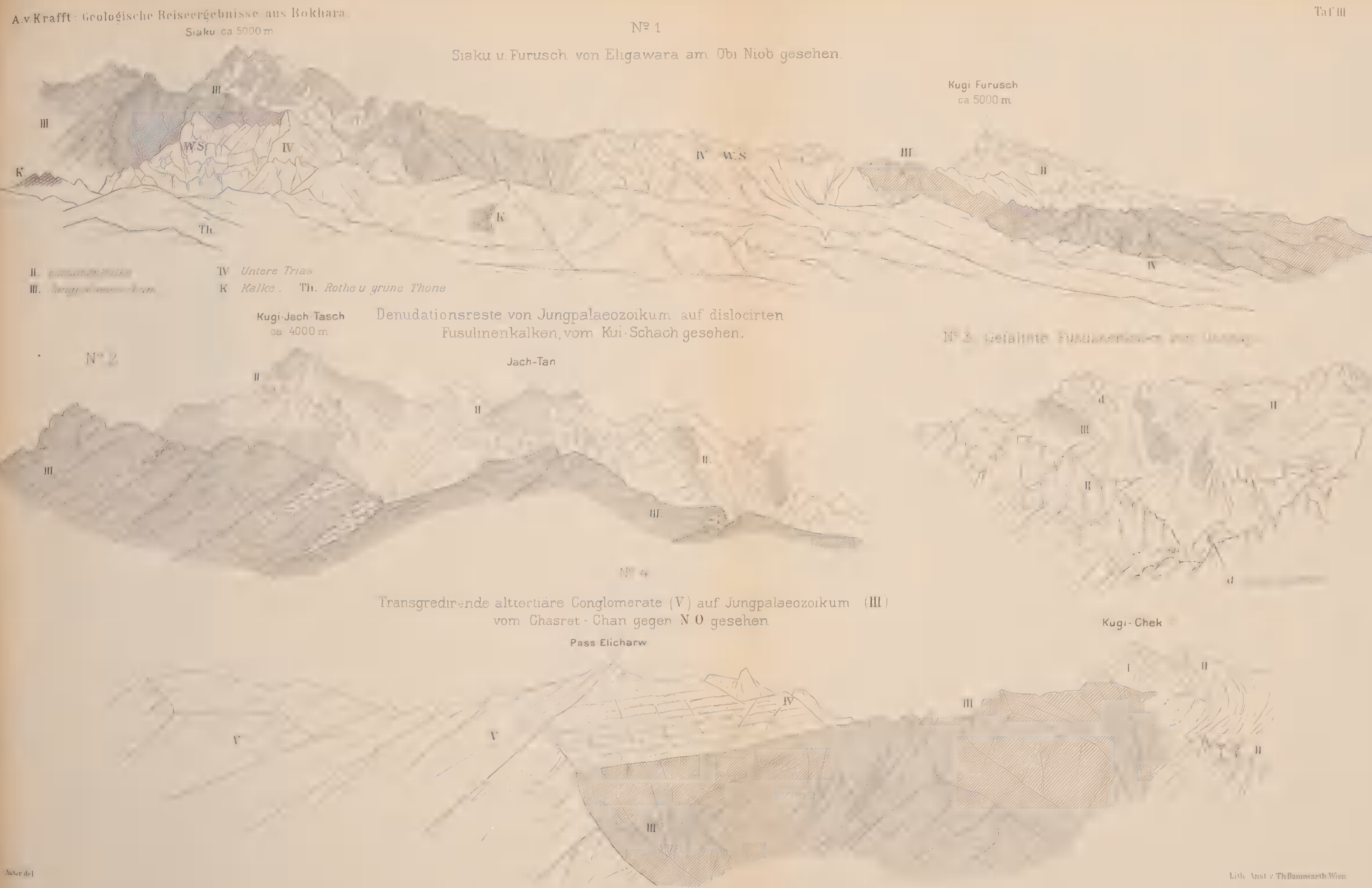


Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien



Nº 5.
S
O.
ca 1600 m
Kängurt
870 m
Baiss
L.
1.
Pass Guli-
Sinban, 1470 m
2.
1. Kalke der Ob. Kreide
2. Sandsteine des Eocän
L. Loefs
Nº 3.
W.N.W.
S.O.
Kui-Schach
3700 m
Safedko
Maza
Störungslinie I.
Ali-Sc
c
ca 29
b
Ravnau
2300 m
Obi Ravnau
3
1.
5.
4
3
2a
3
δ
3
3. Jungpalaeozoische Tuffe, Fusulinenkalke etc.
δ. Diabas. b. Schichten mit Myophoria Darwasana Bittner
c. Schichten mit Martinia des Kui-Schach
4. Fusulinenkalke.
W.N.W.
O.
Nº 8.
Pass Sabsagur
Mirschadi
Störungslinie II.
Surchan-Darija
2
1
2
6
L.
2
1
1. Kalke
2. Thone
rate, Sandsteine, Sande u. sandige Thone
Eocän.
3. Rothe
dsteine
δ. Diabas
2a Thone
3 Weisse Kreide
4 Kalke mit Austern
5 Mergel
6 Sandsteine
Kreide
L. Loefs
S.
Karatagh
915 m
2
2
2
L.
D.T.
2
3
1
1
L. Loefs
D.T. Diluvial-Terasse


Taf. II
Nº 1
S.
N.
Tschul-Dair
Baissun
1. Rothe Sandsteine
2. Weisse Kalke
Eocän
3. Mergel, a. Bivalvenfundstelle
4. Mergelkalke
Kreide
5. Kalke und Mergel
6. Rothe Sandsteine
Kreide
7. Dunkle Kalke, ca. 200 m. Jura ?
8. Sandsteine, b. Pflanzenfundstelle, Rhät
Nº 4
N.
S.
Wachsch
Norak
680 m
Wachsch
Wachsch
Tut-Kaul
700 m
NaCl
I. Kreide, II. Eocän
1. Kalke, 2. Mergel, 3. Sandsteine
a u. b Fundstellen von Fossilien.
L Loefs
W.
O.
ca. 1600 m
Kangurt
Pass Guli-Sinban, 1470 m
1. Kalke der Ob. Kreide
2. Sandsteine des Eocän
L. Loefs
Nº 2
W.N.W.
O.S.O.
Mazar-Su
2800 m
Ali-Schukur
ca. 2800 m
Jach-Su
Kala-i-Chodscha
Safed-Darja
Chasret-i-Schah
4000 m
Störungslinie II
1. Conglomerate,
2. Sandsteine
3. Thone des Eocän
Nº 3
N.W.
S.O.
Kutsch-Manor
3500 m
Störungslinie II
Safedko
Störungslinie I
Kui-Schach
Ravnau
Obi-Ravnau
1. Alttertiäre Conglomerate
2. Sandsteine, Kalke u. Thone, Untere Trias
a. Fundstelle von Werfener Fossilien
2a Thone zweifelhaften Alters
3. Jungpalaeozoische Tuffe, Fusulinenkalke etc.
δ Diabas
b Schichten mit Myophoria Darwasana Bittner
c. Schichten mit Martinia des Kui-Schach
4. Fusulinenkalke.
Nº 6
W.N.W.
O.S.O.
ca. 3500 m
Pass Sabsagur
Pass Langar
2800 m
1. Kalke
2. Thone
3. Rothe Sandsteine
Untere Trias
δ Diabas
2a Thone zweifelhaften Alters
Nº 7.
W.N.W.
O.S.O.
Bianga
ca. 4000 m
Kamaro
Wardschudsch
2250 m
Nalban
Pandsch
1. Jungpalaeozoische Tuffe u. Fusulinenkalke
2. Graue
Fusulinenkalke, a. Fundstelle
3. Altpalaeozoisches
Gebirge
Nº 8.
W.
O.
Sari-Kamisch
Mirschadi
Surchan-Darja
1. Conglomerate, Sandsteine, Sande u. sandige Thone
2. Rothe Sandsteine
Eocän
3. Weisse Kreide
4. Kalke mit Austern
5. Mergel
6. Sandsteine
Kreide
L. Loefs
Nº 9.
W.N.W.
O.S.O.
Muminabad
Pass Katsch-Bandon
2470 m
Langar
1. Alttertiäre Conglomerate
2. Untere Trias
Nº 10
N.
S.
Chakimi
1600 m
Labi-Dschai
1300 m
Abdu
1150 m
Karatagh
D.T.
1. Rothe Sandsteine u. Kalke, Eocän
2. Kalke
3. Mergel u. Sandsteine
Kreide
4. Porphyre, Tuffe u. Eruptiv-Breccien
5. Marmor
6. Rother Granit
7. Grauer Granit
L. Loefs
D.T. Diluvial-Terasse
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.


N° 1
Siaku u. Furusch von Eligawara am Obi Niob gesehen.
Siaku ca 5000 m
Kugi Furusch
ca 5000 m
III
W.S.
IV
K
Th.
IV W.S.
III
II
IV
II.
III.
IV Untere Trias
K Kalke. Th. Rothe u. grüne Thone
N° 2
Denudationsreste von Jungpalaeozoikum auf dislocirten Fusulinenkalken, vom Kui-Schach gesehen.
Kugi-Jach-Tasch
ca 4000 m
Jach-Tan
II
III
N° 3 Gefaltete
d
N° 4
Transgredirende alttertiäre Conglomerate (V) auf Jungpalaeozoikum (III) vom Chasret-Chan gegen N.O. gesehen.
Pass Elicharw
Kugi-Chek
I
II
III
IV
V
Autor del.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Alttertiäre Conglomerate an der Oberen Danduschka.

Heliogravüre des k. und k. militär-geographischen Institutes.



Alttertiäre Conglomerate an der Oberen Danduschka.

Heliogravüre des k. und k. militär-geographischen Institutes.

JUPITER-BEOBACHTUNGEN

AUF DER

MANORA-STERNWARTE 1896—1898.

VON

LEO BRENNER.

(Mit 7 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 1. FEBRUAR 1900.)

A. Opposition 1896—1897.

Vorbemerkungen.

In Fortsetzung meiner im LXIV. Bande der »Denkschr. d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss.« abgedruckten Jupiter-Beobachtungen erstatte ich in den nachfolgenden Zeilen Bericht über meine weiteren diesbezüglichen Untersuchungen der Oberfläche des Planeten Jupiter.

Während der Opposition 1896—97 wurde Jupiter in der Zeit vom 8. September 1896 bis 25. Juni 1897 von mir 44 mal beobachtet ($92^1/_4$ Stunden), wobei ich 20 Zeichnungen und eine Anzahl Skizzen aufnahm. Aus 12 Zeichnungen ließen sich eine vollständige und 3 unvollständige Karten der Oberfläche herstellen, welche hier reproduciert sind. Über diese gelten dieselben Bemerkungen, welche ich in meiner vorhergegangenen Abhandlung gemacht habe (S. 541—543, bezw. 1—3); nur sei bemerkt, dass die Positionen aller auffälligeren Flecke durch mikrometrische Messungen festgestellt wurden.

Allgemeines Aussehen.

Als ich Jupiter nach fast dreimonatlicher Unterbrechung am 8. September bei Luft 1 wieder einstellte, befremdete mich sein verändertes Aussehen, obgleich sich die Lage der Streifen nicht wesentlich geändert zu haben schien. Am auffallendsten war mir die außerordentliche Dunkelheit der Nordpolar-Calotte, welche an Intensität dem S. T. B. gleichkam. Das N. N. T. B. war verschwunden — oder besser gesagt, es war mit der N. P. Z. vereint. Das N. T. B. war nach dem S. E. B. der dunkelste Streifen, dunkler sogar als der N. E. B. — ein Umstand, der umso auffallender ist, als einige Monate später das N. T. B. auf der einen Hemisphäre ganz verschwunden war, während es sich in der anderen zu einem mit zahlreichen Flecken besetzten Hauptgürtel entwickelt hatte. Nur war das N. T. B. erdfarbig, zum Unterschied vom rosafarbigen N. E. B.; dagegen war es sehr scharf markiert. N. Tr. Z. und E. Z. hatten jetzt gleiche Breite, doch war letztere derart durch helle und dunkle Flecke gesprenkelt, dass ein unerfahrener Beobachter leicht hätte glauben können, Jupiter besitze nur einen einzigen breiten Äquatorealstreifen mit vielen

Flecken in der Mitte. In der That lehrt eine Durchsicht der Zeichnungen älterer Beobachter, dass einige derselben wirklich einen solchen Eindruck gewonnen haben; dies tritt namentlich in Zeichnungen aus den Jahren 1870—74 und 1879—84 hervor, wo die beiden Äquatorealgürtel als ein Gürtel dargestellt sind, in welchem die Flecke der E. Z. zerstreut sind. Der Anblick, welchen ich am 8. September 1896 hatte (aber leider wegen zu großer Ermüdung — ich hatte vorher stundenlang Mars und Sirius beobachtet — nicht zeichnerisch wiedergab), klärte mich darüber auf, wie jene sonst befremdende Darstellung älterer Beobachter zu verstehen sei.

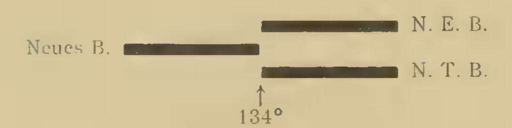
Der S. E. B. war schmal, weil er durch das breite Rift getheilt erschien, welches dem Großen Rothen Fleck vorangeht, sein zungenförmiger Südrand geschlossen, also eine linke »Schulter« bildend. Die rechte »Schulter« war sehr scharf und dunkel, dagegen der »Große Rothe Fleck« zwischen den beiden Schultern nicht erkennbar. Letzterer Umstand erscheint umso seltsamer, als Luft 1 war. Das S. T. B. war so wie in der letzten Opposition, das S. S. T. B. unscheinbar und die S. P. Z. bedeutend matter als die N. P. Z., also auch ohne so scharfen Rand.

Bei meiner nächsten Beobachtung (6. October) hatte sich das allgemeine Aussehen des Planeten nicht wesentlich geändert. Nur der N. E. B. war noch schmaler geworden und seine Intensität hatte abgenommen, so dass jene des N. T. B. ihr gleichkam. Eine Überraschung erwartete mich jedoch am folgenden Tage, als ich die Landzunge, d. h. den Südrand des S. E. B. zwischen 320° und 360° gänzlich verschwunden sah, was ich bis dahin nur ein einzigesmal (auf meiner ersten Zeichnung vom 20. September 1894) gesehen hatte und eine unerklärliche Erscheinung ist. Auch der Große Rothe Fleck war unsichtbar, dagegen das N. T. B. intensiver als der N. E. B. (jedoch braun), das S. T. B. blass-röthlichgrau, die N. P. Z. auffallend dunkel, dagegen die S. P. Z. sehr hell.

Ob nicht die seit September bemerkte auffallende Dunkelheit der N. P. Z. im Zusammenhange mit den bald darauf erfolgenden Ausbrüchen im N. E. B. steht?

Am 12. November begann der Große Rothe Fleck als undeutlicher Anflug wieder aufzutauchen; ebenso die vorhin verschwunden gewesene Landzunge. Aus dem Umstande, dass sie nur wie eine schwache, schmale Linie erschien, schließe ich, dass ihr früheres Verschwinden durch eine Überflutung mit der weißen Materie verursacht wurde, welche die beiden rothen Äquatorealgürtel begrenzt und Rifts in sie hinein entsendet. Danach würden also die Oberflächen der beiden Stoffe nahezu gleiche Höhe haben, jedoch letztere Schwankungen unterworfen sein. Sonst entsprach die im Beobachtungs-Journal entworfene Beschreibung genau jener der vorhergegangenen Beobachtungen; nur das S. T. B. war intensiver als der N. E. B. geworden.

Nachdem ich im December und Jänner nur Messungen vorgenommen hatte, wandte ich erst wieder am 4. Februar 1897 meine Aufmerksamkeit dem Aussehen des Planeten zu und fand ihn zu meiner Überraschung wesentlich verändert. Unter dem 134. Längengrad brachen nämlich sowohl der N. E. B. als auch das N. T. B. plötzlich ab, während zwischen beiden ein neues Band gewissermaßen die Fortsetzung bildete. Schematisch so:



Sowohl der N. E. B. als auch der Nordrand des S. E. B. waren so dicht mit Flecken besetzt, dass sie ganz gesprenkelt erschienen. Leider musste ich mich auf eine ganz oberflächliche Skizze beschränken, da ich bereits durch sechsstündige Beobachtungen ermüdet war.

Erst am 15. Februar konnte ich wieder Jupiter beobachten, fand dabei den aschfarbenen Gr. R. Fl. kaum wahrnehmbar, dagegen im N. E. B. eine neuerliche, mich überraschende Veränderung: der N. E. B. schien nämlich erst vom 55. oder 60. Grad zu beginnen und nur durch eine schmale N. Tr. Z. vom N. T. B. getrennt zu sein, welches mehrere dunkle und helle Flecke zeigte und ungewöhnlich breit und dunkel

war, so dass es an das Aussehen von 1894 erinnerte. Das N. N. T. B. schloss sich ihm nahe an, während es durch eine breite N. N. T. Z. von der N. P. Z. getrennt war.

So die Beschreibung im Journal; aus der ihr beigegebenen Skizze und durch Vergleich mit den Zeichnungen der nächsten Tage ersieht man jedoch, dass ich die Veränderung schlecht aufgefasst hatte. Nicht das N. T. B. war es, welches so breit und dunkel war, sondern die wieder aufgetauchte Nordhälfte des N. E. B., wie sie schon 1894—95 zu sehen gewesen war! Sie war es auch, welche ich am 4. Februar vom 134. Längengrad ab als Fortsetzung der dort abbrechenden Bänder (N. E. B. und N. T. B.) gesehen hatte. Was ich oben als N. Tr. Z. beschrieb, war dann nichts anderes als das Rift, welches den N. E. B. in zwei Hälften zerlegt und das vermeintliche N. N. T. B. in Wirklichkeit das N. T. B.

Die Sache wird klar, wenn man die Karte XVIII und die Zeichnungen 154—156 betrachtet. Auf Zeichnung 154 bricht die Nordhälfte des N. E. B. unter dem 128. Grade plötzlich ab und zwei große, glänzende Flecke bedecken ihr Ende. Anderseits sieht man, wie unter dem 132. Grade das N. T. B. sich verdoppelt. Ähnlich ist es auf Zeichnung 156, wo die Nordhälfte des N. E. B. unter dem 122. Grade plötzlich abbricht, ihr Ende ebenfalls durch einen großen glänzenden Fleck bedeckt, das N. T. B. dagegen einfach und breit ist. Seine beiden Hälften scheinen sich demnach wieder vereinigt zu haben.

Auf Zeichnung 155 finden wir den N. E. B. zwischen 160° und 320° noch einfach, ebenso das schmale N. T. B.; Karte XVIII zeigt uns endlich den N. E. B. nur zwischen dem 295. und dem 120. Grad doppelt, das N. T. B. einfach und breit.

Aus alledem geht klar hervor, dass sich Anfang 1897 im N. E. B. ungeheure Umwälzungen zugetragen haben, und dass ich so glücklich war, wenn nicht ihrem Beginne, so doch wenigstens ihrer Entwicklung beizuwohnen. Bisher fanden immer die Beobachter die großen Veränderungen fertig vor, wenn Jupiter nach seiner Conjunction wieder auftauchte; aus meinen Beobachtungen und Zeichnungen ersieht man nun zum erstenmale, wie diese großen Umwälzungen vor sich gehen: Erst ist der N. E. B. schmal und einfach, die N. Tr. Z. ungeheuer breit, das N. T. B. breit und dunkel. Dann beginnen sich in dem bis dahin ziemlich fleckenlos gewesenen N. E. B. dunkle und helle Flecke zu zeigen, die an Zahl und Größe zunehmen, bis der N. E. B. gesprenkelt aussieht. Diese Flecke dehnen sich gegen Norden aus und scheinen dort sich zu einem Parallelstreifen zusammenzuziehen, welcher durch ein Rift vom älteren Gürtel getrennt ist und vorerst sich auf etliche Längengrade erstreckt. Allmälich verlängert sich dieser neue Parallelstreifen, und zwar vorerst in der Rotations-Richtung, denn aus den Beobachtungen vom 4., 18., 23. und 25. Februar geht hervor, dass sein folgendes Ende die respectiven Längen 134°, 128°, 120° und 120° hatte, also entweder eine Eigenbewegung oder eine größere Rotationsschnelligkeit gehabt haben muss, als System II der Crommelin'schen Ephemeride.

Zwischen dem 25. Februar und dem 8. März hatte sich dann der Parallelstreifen mindestens bis zum 220. Grad ausgedehnt und längstens am 15. März war der Ring geschlossen — der N. E. B. hatte sich verdoppelt. So doppelt (wie er schon 1894—95 gewesen war) blieb er, wie wir sehen werden, bis zur nächsten Erscheinung (1897—98), während welcher er wieder das Aussehen der Opposition von 1895—96 annahm, um schließlich (Juli 1898) wieder die Verdopplung zu beginnen. In der letzten Erscheinung (1898—99) hingegen sah er wieder so aus, wie 1894—95 und 1896—97, so dass die Periodicität dieses Wechselspieles auf der Hand liegt. Doch darüber später!

Vom 18. Februar ab nahm ich bei jeder günstigen Gelegenheit Zeichnungen auf, aus denen besser als durch eine Beschreibung die Veränderungen im allgemeinen Aussehen des Planeten ersichtlich sind; im übrigen vergleiche man das Resultat meiner Messungen am Schlusse dieser Abhandlung.

Südpolarzone (S. P. Z.).

Sie unterschied sich wenig von ihrem Aussehen, wie ich es für 1895—96 geschildert habe. Meist erstreckte sie sich so weit nach Norden, dass die vormals bisweilen gesehenen Streifen (S. S. A. B. und S. A. B. nebst den dazwischen liegenden Zonen) in ihr enthalten waren.

Erst die

S. Süd-Temperate-Zone (S. S. T. Z.)

war ein bei jeder besseren Luft sichtbares Gebilde; nur am 9. Mai war sie selbst bei Luft 3—4 nicht wahrnehmbar. Flecke sah ich in ihr nur ein einzigesmal: den hellen in Zeichnung 168.

S. Süd-Temperate-Band (S. S. T. B.).

Dasselbe war von wechselnder Intensität: manchmal von gleicher wie die S. P. Z. (auch in Farbe nicht verschieden), zu anderen Zeiten dunkler, aber nie anders als grau. Außer dem hellen Fleck in Zeichnung 169 und der (wahrscheinlich durch mehrere nebeneinander stehende Flecke verursachten) Aufhellung in Zeichnung 156, sah ich auf dem S. S. T. B. nur dunkle Flecke, beziehungsweise Verdunkelungen von großer Ausdehnung (Karten XVIII, XIX, XXI, Zeichnungen 156 und 163). Jene mit »1« bezeichnete hatte folgende Ausdehnung:

Karte XVIII	von	232—258°,	also Mittelpunkt	245°,	Ausdehnung	26°,
Zeichnung 163	»	246—276°,[1]	» »	261°,	»	30°,
Karte XIX	»	236—264°,	» »	250°,	»	28°,
» XXI	»	215—255°,	» »	235°,	»	40°.

Daraus ergibt sich der merkwürdige Umstand, dass diese Verdunkelung in den ersten 11 Tagen eine durchschnittliche tägliche rückläufige Bewegung von 1°454 hatte, dagegen ist in den folgenden Tagen eine rechtläufige, und zwar in den ersten 7 Tagen von 1°571, in den folgenden 54 Tagen von 0°278. Wenn man nicht Stürme annehmen will, welche jene Verdunkelung bald gegen Osten, bald gegen Westen trieben, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die wirkliche Bewegung dieser Verdunkelung durch den Umstand beeinflusst, beziehungsweise verschleiert wird, dass ihre Enden von der minder dunklen Materie des S. S. T. B. bald überflutet, bald von ihr freigelassen werden. Für die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme spricht einerseits der Umstand, dass die Ausdehnung der Verdunkelung eine veränderliche war: erst 26, dann 28, zuletzt 40 Grade umfassend, anderseits jener, dass die Zeichnung 166 und die Karte XX jene Verdunkelung gar nicht zeigen. Obwohl es nicht ausgeschlossen ist, dass ich sie damals übersehen habe, ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie damals von der helleren Materie bedeckt war, doch die größere. Dass derlei öfters zu geschehen pflegt, dafür scheint mir die in Karte XVIII sichtbare lange Verdunkelung zu sprechen, welche sich am 25. Februar über 75 Längengrade erstreckte (65—140°) und doch merkwürdigerweise 6—7 Tage vorher, sowie 18 Tage später nicht zu sehen war. Am 23. Februar allerdings sieht man sie auf Zeichnung 156, wo ihr Ostende bis zum 127. Grad reicht. Wenn man nach dem Ostende rechnet, würde in diesem Falle die Verdunkelung in 2 Tagen 13° zurückgelegt haben, was für so hohe Breiten sehr unwahrscheinlich ist. Es liegt daher die oben ausgesprochene Vermuthung viel näher.

Süd-Temperate-Zone (S. T. Z.).

Dieselbe enthielt sehr oft helle Flecke, die mitunter in das

Süd-Temperate-Band (S. T. B.)

hineinragten, also am besten mit den Flecken des letzteren zusammen behandelt werden. Das S. T. B. war von wechselnder Färbung und Intensität, wie man schon aus den farbigen Zeichnungen ersehen kann. Während es z. B. am 15. März, 3. und 14. April durch seine Intensität überraschte, war es am 5. Juni wieder auffallend schwach.

[1] Von 276—283° befindet sich ein intensiverer Fleck, der durch seine runde Form andeutet, dass er nicht direct zur eigentlichen Verdunkelung gehörte.

Was die einzelnen Flecke betrifft, so ersieht man ihre Eigenbewegung aus nachstehender Tabelle, in welcher die Rubrik *a* sich auf die Nummer der Zeichnung oder Karte, *b* auf die Länge des Flecks bezieht und *c* die durchschnittliche tägliche Eigenbewegung enthält, wobei ein *r* andeutet, dass dieselbe rückläufig war. Die Zahlen in den Überschriften der Rubriken beziehen sich auf die Nummer des Flecks in den Tafeln.

a	**2**		**3**		**4**		**5**	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
154	137°	—	145°	—	153°	—	162°	—
XVIII	74	9°00	82	9°00	91	8°86	101	8°71
168	37	0·77	51	0·65	51	0·83	68	0·69

a	**6**		**7**		**8**		**9**	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
155	277°	—	291°	—	241°	—	247°	—
XVIII	270	1°40	292	0°20 *r.*	226	3°00	231	3°20
XIX	—	—	—	—	219	0·37	227	0·21
166	—	—	—	—	214	0·71	222	0·71

a	**10**		**11**		**12**		**13**	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XVIII	282°5	—	300°5	—	312°	—	345°	—
163	275	0°625	294·5	0°50	308	0°333	395	0
XIX	272	0·42	—	—	307	0·14	307	5°43
166	276	0·57 *r.*	—	—	—	—	—	—
XX	248	0·72	—	—	295	0·31	312·5	0·14 *r.*
XXI	232	1·78	—	—	279	1·78	—	—

a	**14**		**15**		**16**		**17**	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XVIII	356°	—	31°	—	140°	—	—	—
163	352·5	0°29	—	—	—	—	—	—
XIX	—	—	—	—	128	0°67	—	—
166	—	—	—	—	—	—	180°	—
167	—	—	—	—	—	—	185	0°42 *r.*
169	—	—	—	—	103	0·555	—	—
XX	331	0·405	358	0°51	—	—	—	—

Südtropische Zone (S. Tr. Z.).

Diese war, wie immer, ziemlich fleckenarm. Zeichnungen 156, 166, 168, 169 und Karten XVIII, XXI, enthalten solche, doch nur ihrer zwei konnten identificiert werden; nämlich Fleck 18, der in Karte XVIII unter 141° und in Zeichnung 169 unter 111° steht, dessen tägliche Bewegung also im Durchschnitt 0°48 betrug; und Fleck 19, der in Karte XVIII unter 281°5 und in Karte XXI unter 190° steht, also eine Eigenbewegung von 1°24 pro Tag hatte.

Großer Rother Fleck (Gr. R. Fl.).

Die Sichtbarkeit dieses räthselhaften Gebildes, welches die Jupiter-Beobachter nun schon seit 22 Jahren beschäftigt, war eine sehr wechselnde. Am 15. Februar notierte ich z. B.: »Gr. R. Fl. kaum wahrnehmbar (bei Luft 3), denn er sticht durch seine Aschfarbe kaum ab«; am 24. Februar: »G. R. Fl. äußerst schwach«; am 25. Februar: »Gr. R. Fl. kaum bemerkbar und nur seine Südränder dunkler«; am 2. April: »Sehr schwach, jedoch die ‚Brücke' und ihre Verlängerung in das S. T. B. hinein sehr intensiv«; am 14. April: »Gr. R. F. deutlich begrenzt, obgleich sehr blass-gelbgrau, jedoch dunkler in seinem folgenden Ende«; am 30. April: »Kaum wahrnehmbar«; am 3. Mai: »Kaum wahrnehmbar; am intensivsten noch in der ‚Brücke'«; am 30. Mai: »‚Brücke' sichtbar und hinter ihr, sowie auf dem Gr. R. F. je ein heller Fleck«.

Diese Flecke, sowie die Brücke und ihre Verlängerung in das S. T. B. haben mich oft in Verlegenheit gesetzt. Von einer optischen Täuschung kann keine Rede sein, wenn die Gebilde so deutlich und scharfabgegrenzt sind, wie sie in unserem Refractor erscheinen; sie sind also reell. Es entsteht nun die Frage: wie kommt es, dass ich fast in jedem Jahre mehrmals glänzende Flecke an derselben Stelle sehe? Denn bei Durchsicht meiner Zeichnungen wird man finden, dass fast in jedem Jahre mehrmals glänzende Flecke hinter der Brücke und ober der linken Schulter stehen. Haben wir es hier wirklich nur mit den zufälligen Stellungen verschiedener Flecke zu thun, oder ist es immer derselbe Fleck, welcher an der gleichen Stelle verharrt und bald verschwindet, bald wieder auftaucht?

Ebenso ist es klar, dass die »Brücke«, d. h. die Dunkelheit des folgenden Randes des Gr. R. Fl. auf irgend eine Ursache zurückgeführt werden muss und dass diese vielleicht mit der Dunkelheit des S. T. B. oberhalb des Gr. R. Fl. im Zusammenhange steht. Denn letztere machte mir immer den Eindruck, als sei sie dadurch hervorgerufen, dass das Oval des Gr. R. Fl. dort in das S. T. B. hineinragt.

Süd-Äquatoreal-Gürtel (S. E. B.).

Im Gegensatze zum Vorjahre war dieser Gürtel verhältnismäßig ziemlich fleckenlos. Über sein Aussehen finde ich folgende Aufzeichnungen: 28. December (1896): »Am Rande des S. E. B. scheint mir wieder die »Kette« zu stehen; wenigstens befindet sich um $18^1/_2{}^h$ ein sehr dunkler großer Fleck in der Mitte, umgeben von zwei glänzenden Flecken, an die sich weitere, aber schwächere Flecke anzuschließen scheinen«[1]; 18. Februar: »Beide E. B. gleich röthlich-rosa«; 25. Februar: »Die scharlachrothe Färbung des S. E. B. fällt mir besonders auf«; 15. März: »S. E. B. hat nicht nur das gewöhnliche Rosa, sondern sogar eine carminrothe Zone«; 30. April: »Beide E. B. haben jetzt gleiche rothe Farbe«; 5. Juni: »S. E. B. unter allen Streifen der einzige nicht verschwommene noch matte«; 6. Juni: »S. E. B. auffallend dunkelroth«.

Was die Rifts betrifft, welche den Gürtel gewöhnlich seiner ganzen Länge nach theilen, aber mitunter auch unterbrochen sind und dann in eine der beiden angrenzenden Zonen münden, so waren sie weniger zerrissen als im Vorjahre. Ebensowenig sah ich sie je in die Bai münden, welche den Gr. R. Fl. umschließt, wie das doch früher oft (sogar meistens) der Fall gewesen war.

Bei dieser Gelegenheit will ich gleich auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam machen, dass ich, so lange ich beobachte, noch niemals einen der zahlreichen auf den Rifts schwebenden Flecke durch die rechte Schulter in die Bai ziehen sah, während doch wiederholt helle Flecke aus der Bai durch die linke Schulter auf das dortige Rift zogen. Diese Seltsamkeit muss irgend einen Grund haben!

Die Eigenbewegung der Flecke der S. E. B. (einschließlich der S. Tr. Z.) ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

---

[1] Die »Kette« nannte ich eine perlenschnurartige Reihe von etwa einem Dutzend heller und dunkler Flecke, welche 1894—95 im S. E. B. das auffälligste Object waren.

a	18		19		20		21		22	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
154	—	—	—	—	137°	—	149°	—	122°	—
156	—	—	—	—	110	5°4	123	5°2	—	—
XVIII	141°	—	282°	—	95	7·5	100	8·5	85·6	18°2
160	112	0°46	—	—	—	—	—	—	—	—
XXI	—	—	190	1°243	—	—	—	—	—	—

a	23		24		25		26	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
155	277°	—	302°	—	—	—	—	—
156	—	—	—	—	158°	—	—	—
XVIII	264	2°6	297·5	0°9	158	0°	322°	-
163	251	1·083	275	1·875	—	—	297·5	2°03

a	27		28		29		30		31		32	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XIX	199°	—	211°	—	220°	—	232°	—	263°	—	294°	—
166	186	1°86	203	1°14	220	0	231	0°143	248	2°14	275	2°71
167	—	—	—	—	—	—	195	3·0	—	—	—	—

a	90		91		116		118	
	b	*c*	*a*	*c*	*a*	*a*	*a*	*c*
167	148°	—	103°	—	—	—	—	—
168	99	4°45	62	3°73	—	—	—	—
XX	—	—	—	—	290°	—	248°	—
XXI	—	—	—	—	265	2°78	337	1°22

Äquatoreal-Zone (E. Z.).

Dieselbe unterschied sich von der vorhergegangenen Erscheinung dadurch, dass die auf ihr vorkommenden Flecke lange nicht mehr so zahlreich und dichtgedrängt auftraten. Dies überraschte mich derart, dass ich schon zu fürchten begann, mein Auge habe die zu ihrer Wahrnehmung nöthige Empfindlichkeit eingebüßt und deshalb andere geschickte Beobachter darüber befragte. Ich erhielt jedoch zu meiner Beruhigung die Versicherung, dass auch sie diesmal sehr wenige helle Flecke in der E. Z. sähen. Es scheint demnach, dass auch hier eine Periodicität im Auftauchen der Flecke vorhanden ist.

Am 18. Februar notierte ich, dass die E. Z. schmäler geworden sei; am 24. Februar und 15. März wunderte ich mich über die geringe Zahl glänzender Flecke und die Schwäche des E. B.; am 25. Februar fiel mir die ungewöhnliche citronengelbe Färbung der E. Z. auf, und erst am 5. Juni sah ich sie wieder mit einer großen Zahl glänzender Flecke übersäet. Das

Äquatoreal-Band (E. B.),

welches gewöhnlich die E. Z. durchzieht, war sehr unregelmäßig und oft zerrissen und lückenhaft. Nur am 15. März war es so intensiv und regelmäßig, dass es einem der gewöhnlichen Streifen glich (s. Karte XIX). Am 2. April fand ich es ebenfalls sehr dunkel und gerade, so dass ein ungeübter Beob-

achter hätte glauben können, es bilde einen durch ein Rift getrennten Bestandtheil des S. E. B. (Die Z. 167 vom folgenden Tage gibt noch einen kleinen Begriff davon.) Im Gegensatze dazu notierte ich am 30. April, dass das E. B. äußerst schwach sei.

Nord-Äquatoreal-Gürtel (N. E. B.).

Wie schon oben erwähnt, bot dieser Gürtel, ähnlich wie 1894—95 und 1899, jedoch im Gegensatze zu 1895—96 und 1898 ein Bild der regsten Thätigkeit. Auch die Farbe zeigte manche Veränderungen. Am 15. März fiel mir zuerst auf, dass die beiden Streifen des N. E. B. (unähnlich jenen des S. E. B., die nicht nur das gewöhnliche Rosa, sondern sogar eine carminrothe Zone hatten) die Farbe des N. T. B. und des S. T. B. aufwiesen, während gleichzeitig die dunklen Flecke auf ihnen sehr schwach und wenig intensiv waren. Desto auffälliger und schärfer definiert waren aber dafür die hellen Flecke dieses Gürtels. Am 30. April hingegen zeigten wieder beide Äquatoreal-Gürtel die gewöhnliche Rosafarbe.

Am 20. Mai zeigte der N. E. B. ungefähr zwischen 20° und 70° am Südrande eine auffallend dunkelrothe Färbung, welcher eine Kette heller und dunkler Flecke folgte. Am 5. Juni, als außer dem S. E. B. alle Streifen sehr blass und verschwommen aussahen, überraschte der N. E. B. durch die besondere Auffälligkeit des ihn durchziehenden Rift. Auch enthielt er sehr viele helle und dunkle Flecke. Aber schon am folgenden Tage notierte ich: »N. E. B. weniger roth als sonst«.

Was die zahlreichen Flecke betrifft, so war deren Identificierung besonders schwer, daher nur nachstehende als gelungen betrachtet werden können.

a	33		34		35		36		37		38	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
154	85°	—	—	—	—	—	—	—	100°	—	112°	—
156	80	1°0	91°	—	97°	—	103°	—	108	0°4 *r.*	114	0°4 *r.*
XVIII	63	8·5	76	7°5	86	5°5	96	3°5	103	2·5	111	1·5

a	39		40		41		42		43		44		45	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
154	120°	—	131°	—	121°	—	144°	—	149°	—	157°	—	164°	—
156	120	0	125	1°2	118	0°6	133	2°2	148	0°2	155	0°4	164	0
XVIII	117	1·5	123·5	0·7	117	0·5	138	2·5 *r.*	156	4 *r.*	165	5 *r.*	180	8 *r.*

a	48		49		50		52		53		54		55	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
154	87°	—	76°	—	64°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	—	—	—	—	—	—	282°	—	274°	—	251°	—	244°	—
XVIII	62	3°57	51	3°57	35	5°8	274	1°6	267	1°4	250	0°2	244	0
163	—	—	—	—	—	—	261	1·08	—	—	—	—	—	—

a	56		57		58		59	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
155	235°	—	226°	—	220°	—	200°	—
156	—	—	—	—	—	—	195	1°25
XVIII	237	0°4 *r.*	231	1° *r.*	217	0°6	195	0

a	60		61		62		63		64		65	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XVIII	283°	—	292°	—	299°	—	306°	—	311°	—	317°	—
163	270	1°08	277	1°25	281	1°5	287	1°58	292	1°58	299	1°5

a	66		67		68		69		70		71	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XVIII	328°	—	337°5	—	345°	—	353°	—	359°	—	5°5	—
163	309	1°58	318	1°62	323·5	1°79	336	1°42	348	0°92	356	0°79

a	72		73		74		75		76	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XVIII	4°	—	338°	—	346°	—	311°	—	299°	—
163	352	1°0	328	0°83	335	0°92	292	1°58	281	1°5

a	79		80		81		82		83		84	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
169	129°	—	150°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XX	—	—	—	—	305°	—	286°	—	281°	—	263·5	—
XXI	121	0°8	144·5	0°55	290	1°5	275	1°1	263	1°8	240·5	2°3

a	77		95		96		97		98		99	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XIX	164°5	—	157°5	—	147°5	—	179°5	—	197°	—	211°	—
166	168	0°5 *r.*	—	—	—	—	185	0°79 *r.*	195	0°29	202	1°29
167	135	2·75	128	1°55	120	1°45	153	2·67	171·5	1·96	181	1·75

a	100		101		102		103		104		105	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XIX	190°	—	182°	—	211°	—	222°	—	173°	—	145°	—
166	—	—	178	0°57	—	—	214	1°14	—	—	—	—
167	168	1°16	141	3·08	182	1°52	196	1·5	126	3°0	106	2°05

a	106		107		108		109		110		111	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XIX	250°	—	256°	—	244°	—	260°	—	270°	—	284°	—
166	250	0	256	0	247	0°43 *r.*	259	0°14	269	0°14	280	0°57
167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a	112		113		114		115		117	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XIX	232°5	—	218°5	—	202°	—	—	—	—	—
166	228	0°64	224	0°79 *r.*	198	0°57	208°	—	—	—
167	—	—	—	—	—	—	196	1°0	—	—
XX	—	—	—	—	—	—	—	—	236°	—
XXI	—	—	—	—	—	—	—	—	224	1°33

Nord-Tropische Zone (N. Tr. Z.).

Diese Zone wurde durch die Verdoppelung des N. E. B. auf ihre halbe Breite verengt. Flecke kamen auf ihr häufig vor, und zwar ragten sie mitunter theilweise in das N. E. B., theilweise in das N. T. B. hinein, weshalb wir sie zusammen mit jenen des

Nord-Temperate-Bandes (N. T. B.)

behandeln wollen. Das letztere war nur einmal anscheinend doppelt, nämlich am 18. Februar, wo es sich beiläufig unter dem 140. Grade gabelte (Z. 154). Aber bald darauf scheinen sich beide Theile vereinigt zu haben, denn auf der 5 Tage später aufgenommenen Zeichnung 156 ist das N. T. B. einfach, aber dreimal so breit als früher, wie auch aus der Karte XVIII ersichtlich ist. In der Folge schwankte es sowohl in Bezug auf Breite als auch auf Lage und Färbung, wie ein Vergleichen der Zeichnungen und Messungen zeigt. So z. B. notierte ich am 15. März: »Sehr scharf und einander vollkommen gleich sind N. T. B. und N. N. T. B«; am 30. April: »Das N. T. B. ist — was mir schon in der letzten Zeit aufgefallen ist — sehr schmal und größtentheils schwach«; am 9. Mai: »N. T. B. und N. N. T. B. sind gleich schmal, unansehnlich und nahe beisammen«; am 5. Juni: »N. T. B. gleich allen anderen Streifen sehr matt und verschwommen«.

Wegen der Veränderung des N. T. B. und N. N. T. B. in jovigraphischer Breite und Ausdehnung kam es bisweilen vor, dass ein Fleck, der seine Bewegung unter gleicher Breite fortsetzte, sich bald auf dem einen, bald auf dem anderen Streifen oder auf der zwischen ihnen liegenden

Nord-Temperate-Zone (N. T. Z.)

projicierte; deshalb halte ich es für zweckmäßig, alle Flecke der N. Tr. Z. und der N. T. Z. sowie des N. T. B. und des N. N. T. B. (nebst den angrenzenden N. N. T. B.) unten in eine einzige Tabelle zu vereinigen. Das

N. Nord-Temperate-Band (N. N. T. B.),

von nicht geübten Beobachtern bisweilen für die Verdoppelung des N. T. B. gehalten, war in seiner Lage, Breite und Intensität ebenfalls schwankend. Am 19. Februar erschien es außerordentlich deutlich, ebenso am 25. Februar, trotzdem es ungemein schmal war und nur einem kräftigen Bleistiftstriche glich; dagegen war es am 30. April kaum bemerkbar und auch am 9. Mai schmal und unscheinbar, wie es auch bis Juni so blieb. Die

N. Nord-Temperate-Zone (N. N. T. Z.)

einbeziehend, erhalten wir folgende Tabelle der Fleckenbewegung:

a	85		51		86		87		88		89		78	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
154	84°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	—	—	285°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XVIII	30°	9°0	276	1°8	324°5	—	354°	—	—	—	—	—	—	—
163	—	—	—	—	295	2°46	—	—	285°	—	—	—	—	—

a	92		93		94		87		88		89		78	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XIX	—	—	—	—	—	—	225°	6°78	272°5	1°71	173°	—	—	—
166	246°	—	—	—	—	—	—	—	229	0·21	—	—	283°	—
167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	127°	2°42	—	—
168	—	—	64°	—	89°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
169	131	3°03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	151	3°47
XX	—	—	23	2°56	32	3°56	—	—	—	—	—	—		—
XXI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	136	1·5

Wie aus den Zeichnungen hervorgeht, waren N. T. B. und N. N. T. B. oft auf lange Strecken hinaus stark verdunkelt — so ungefähr als wenn eine Bleistiftlinie stellenweise mit intensiv schwarzer Tinte ausgezogen wäre. Ähnliche Verdunkelungen zeigten auch das

Nord-Arktische-Band (N. A. B.),

welches meistens den Saum der N. P. Z. bildete und durch die

Nord-Arktische Zone (N. A. Z.)

von dem ähnlichen aber weit schwächeren

N. Nord-Arktischen Band (N. N. A. B.)

getrennt war, sowie die

Nord-Polar-Zone (N. P. Z.)

selbst (vergl. Karten XVIII und XXI). In letzterer sah ich nur einmal einen hellen Fleck unter 38° (siehe Z. 155), sonst unterschied sie sich wenig von der Süd-Polar-Zone.

Resultate der Messungen.

a) Jovigraphische Breite und Ausdehnung der Streifen.

In der nachstehenden Tabelle bezeichnet β die jovigraphische Breite und *B* die Ausdehnung der Streifen in Graden. Wo eine Klammer vorhanden ist, verstehen sich die beiden Zahlen für die beiden Ränder, sonst für die Mitte des betreffenden Streifen.

Die erste Messung (vom 6. October 1896) wurde mit dem kleinen Mikrometer vorgenommen, welches ich auch in der vorigen Erscheinung benützt hatte (Vergrößerung 165), die letzten sechs Messungen mit unserem ausgezeichneten Heyde'schen Mikrometer (Vergrößerungen 146—790). Die Zahlen in der Rubrik: 12. November beziehen sich nicht auf Messung, sondern auf genaue Schätzung.

Streifen	6. October 1896		12. November		1. Jänner 1897		18. Februar	
	β	*B*	β	*B*	β	*B*	β	*B*
S. P. Z.	− 42°65	47°35	41°	49°	41°30	48°7	44°3	—
S. S. T. B.	—	—	—		—		—	—
	—	—	—		—		—	—
	35·75		33		34·00		31·1	—
S. T. B.		8·85		9		5·7		—
	26·90		24		28·30		—	
		11·25		7		8·5		—
	15·65		17		19·80		17·3	
S. E. B.		12·00		13		12·8		10°7
	− 3·65		4		7·00		6·6	
		12·60		10		10·8		11·8
	+ 8·95		6		3·80		5·2	
N. E. B.		2·90		4·5		5·7		14·6
	11·85		10·5		9·50		19·8	
		10·80		13·5		10·3		6·5
	22·65		24		19·80		26·3	
N. T. B.		8·35		8		7·4		
	31·00		32		27·20		—	—
		7·35		7		7·6		
N. N. T. B.	38·35	2	39	2	34·80	1·5	35·8	—
N. P. Z.	+ 41·35	48·65	42	48	41·00	49	43·6	—
Wert	III		III		I		II	

Dabei sei erwähnt, dass bei dem »Wert« I = vollkommen verlässlich, II = ziemlich verlässlich, III = weniger verlässlich bedeutet. In der Rubrik *B* geben die Zahlen neben den Klammern die Ausdehnung der betreffenden dazwischenliegenden Zonen an.

Schulter	15. Februar	24. Februar	25. Februar	21. März	26. März
Linke	0°	1°	—	1°	(0°)
Rechte	36	37	(39°)	37	37·5
Abstand	36	36		36	37·5
Mitte	18	19		19	18·75

Nehmen wir das Mittel aus den 6 vollständigen Messungen, so erhalten wir für den Abstand der beiden Schultern von einander 37°92 und für die Mitte des Großen Rothen Flecks 18°29. Nachdem aber das Mittel aller Messungen für die linke Schulter 359°333 und für die rechte 38°264 beträgt, so kann man den mittleren Abstand der Schultern mit 38°931 und die Mitte des Großen Rothen Flecks mit 18°8 annehmen. Es hat sich demnach seit der vorhergegangen Erscheinung nur so viel geändert, dass der Große Rothe Fleck gegen die Ephemeride um etwa 10° zurückgeblieben ist. Über diese seit Jahren beobachtete und ziemlich regelmäßige Erscheinung werde ich später ausführlicher sprechen.

Ebenso werde ich meine Messungen der Durchmesser des Planeten und seiner Monde, sowie meine (bisweilen sehr merkwürdigen) Beobachtungen der Vorübergänge und Bedeckungen der Trabanten zu einer späteren Zeit veröffentlichen.

19. Februar		25. Februar		24. März		29. Mai		6. Juni	
β	*B*	β	*B*	β	*B*	β	*B*	β	*B*
44°3	—	49°0		42°15		—		50°0	40°0
			7°7						4·7
—	—	41·3		—		—		45·3	
			5·7						4·3
—	—	35·6		—		—		41·0	
			4·8						7·4
30·9		30·8		31·00		29°50		33·6	
	7°1		7·2		7°85		6°90		8·3
23·8		23·6		23·15		22·60		25·3	
	7·0		7·3		5·40		6·50		8·9
10·8		10·5		17·75		16·10		16·4	
	10·6		10·4		10·60		10·35		11·6
6·2		6·1		7·15		5·75		4·8	
	11·8		12·1		12·40		10·50		8·8
5·6		6·0		5·25		4·75		4·0	
	13·8		14·0		14·35		12·58		14·0
19·4		20·0		19·60		17·33		18·0	
			6·7						
—		20·7							
			4·5	25	ca. 5	27·40	ca. 5	27·40	ca. 5
27		31·2							
			4·5						
35·6		35·7	2	35	ca. 2	31·60	ca. 2	32·0	ca. 2
43·5		43·7	40·3	45·85	44·15	—	—	41·80	48·2
II		I		II		II		I	

b) Der Große Rothe Fleck.

Nachdem der Große Rothe Fleck viel zu schwach ist, als dass er gestatten würde an seine Enden den Mikrometerfaden anzusetzen, hingegen die beiden Schultern, welche ihn einfassen, desto deutlicher sind, habe ich immer nur diese letzteren gemessen, denn das Mittel ihres Abstandes gibt uns auch die Mitte des Großen Rothen Flecks an.

2. April	12. April	14. April	3. Mai	20. Mai	1. Juni	25. Juni
358° 38	— 41°	— 39°	(356°) 38	— 37°4	— (41°)	— 38°5
40 18			42 17			

B. Opposition 1897—1898.

Vorbemerkungen.

Während der Opposition von 1897—98 beobachtete ich Jupiter in der Zeit vom 19. October 1897 bis 18. August 1898 im ganzen 52 mal (87 Stunden), wobei ich 25 Zeichnungen und eine Anzahl Skizzen aufnahm. Aus 11 Zeichnungen ließen sich 2 vollständige und 1 unvollständige Karte der Oberfläche herstellen, welche nebst den isolierten Zeichnungen hier ebenfalls reproduciert sind.

Allgemeines Aussehen.

Als ich Jupiter nach fast viermonatlicher Unterbrechung am 19. October 1897 wieder einstellte, fand ich sein Aussehen nur in der Weise verändert, dass sich die beiden Äquatoreal-Gürtel einander genähert hatten und die nördliche Hälfte des N. E. B. schmäler war als die südliche. Auf einer angefertigten schematischen Skizze hat die E. Z. nur die halbe Breite des S. E. B., dessen Rift die gewöhnliche Breite hat, während das die beiden Componenten des N. E. B. trennende Rift fast dreimal breiter erscheint.

Verschiedener Umstände halber kam ich erst am 15. Jänner 1898 dazu, mich wieder mit Jupiter zu beschäftigen. Ich fand ihn insoferne stark verändert, als die nördliche Hälfte des N. E. B. verschwunden war und statt ihrer das N. T. B. sich stark verbreitert hatte und gegen Süden gerückt war, so dass der Planet wieder dem Aussehen während der Opposition 1895—96 ähnelte. Auch überraschte es mich zu finden, dass trotz Luft 2 nicht nur der Große Rothe Fleck unsichtbar und die beiden Äquatoreal-Gürtel sehr blassrosa waren, sondern dass auch alle übrigen Streifen mit den Polar-Zonen die gleiche blasse graue Farbe gemein hatten. Die E. Z. war wieder breiter geworden und zeigte sich mit hellen Flecken und dunklen Schatten (»whisps«) besäet, welche, am Südrande des N. E. B. stehend und in diesen hineinragend, ihm ein ausgefranstes Aussehen verliehen. Weil sonst die Veränderungen auf der Oberfläche des Jupiter ziemlich langsam vor sich gehen, musste es mich am 19. Jänner überraschen, als ich die Lage der Streifen anders fand, als sie 4 Tage zuvor gewesen war. Die auffälligste Veränderung zeigte das N. T. B., welches am 15. Jänner bis + 14·6° gereicht hatte, jetzt aber schon unter + 17° endete, während seine frühere Begrenzung noch in der Form eines schmalen dünnen Streifchens erkennbar war, auf dem einige dunkle Flecke aufgereiht waren (s. Karte XXII). Zwei dieser Flecke glichen derart den in meinem ersten Memoire besprochenen »Violin-« und »Granat-«Flecken, dass ich sie für eine Wiedererscheinung derselben hielt; aber eine Nachrechnung zeigte mir den Irrthum. Dagegen fand ich am nächsten Tage einen Granatfleck, welcher mit dem ehemaligen zweifellos identisch war, weil seine Lage von der berechneten nur um $1^1/_2$° abwich. Auf diesen merkwürdigen Umstand werde ich später noch zurückkommen.

Am 19., 20. und 21. Jänner waren alle Streifen des Planeten (ausgenommen die beiden Äquatoreal-Gürtel) so auffallend blass und unscheinbar wie die Polar-Zonen.

Nach längerer Unterbrechung durch Krankheit fand ich das Aussehen des Planeten am 15. April neuerdings verändert: die früher so unscheinbaren Streifen waren dunkler und scharf abstechend geworden, namentlich auf der Südhalbkugel; nur das N. T. B. verblüffte mich am 30. April durch seine Blässe. Aber schon am 9. Mai waren wieder alle Streifen (mit Ausnahme der beiden Gürtel und des S. T. B.« sowie des rosigen E. B.), namentlich aber die beiden Polar-Zonen so auffallend blass geworden, dass sie sich von den hellen Zonen fast gar nicht abhoben.

Am 15. Mai schien mir der Planet so ungewöhnlich glänzend, dass er mir die Augen schmerzen machte. Anderseits aber scheint dies für die Definition vortheilhaft gewesen zu sein, weil trotz Luft 3 die Streifen fast bis an die Pole hinauf zu sehen waren und in sehr hohen Breiten Flecke erkennbar wurden.

Die Schwankungen in der Intensität der Streifen nahmen aber nicht ab, denn schon am 5. Juni fand ich dieselben blass, namentlich auf der Nordhalbkugel, wo sie kaum von den hellen Zonen abstachen. Die gleiche Bemerkung findet sich unter dem 24. Juni vor, mit dem Hinweise, dass die Streifen der Südhalbkugel gleichzeitig scharf definiert seien. Es kann also nicht an unserem Luftzustande allein liegen, wenn Jupiter manchmal schlecht definiert ist, sondern auch an den Zuständen seiner eigenen Atmosphäre.

Am 18. Juli und 1. August waren wieder die Streifen der Nordhalbkugel äußerst schwach.

Am 26. Juli fand ich zu meiner Überraschung den N. E. B. vom 56.—131. Grade doppelt, sowie er in der vorhergegangenen Erscheinung gewesen war. Diese Wahrnehmung bestätigte sich am 31. Juli, wo eine zweite Messung die Enden dieser Verdoppelung mit 55° und 127° feststellte, während eine dritte Messung am 2. August das vorangehende Ende unter 37° zeigte, so dass also das Fortschreiten der

Verdoppelung unverkennbar war. Dabei war es charakteristisch, dass die Verdoppelung nicht plötzlich begann, sondern in Form einer Gabelung ⥪, wie ich eine solche auch auf einer Skizze vom 15. Februar 1897 finde, wo ich die begonnene Verdoppelung in gleicher Form darstellte. Daraus schließe ich, dass sie in der Weise vor sich geht, dass ein dunkler Fleck sich an den anderen anreiht, bis die Kette geschlossen ist. Man vergleiche übrigens Z. 195 vom 19. Juli, auf welcher die beginnende Verdoppelung bereits deutlich erkennbar ist.

Die Südpolar-Zone und die angrenzenden Streifen.

Wie schon oben bemerkt, waren die Polargegenden des Jupiter, trotz der ungewöhnlichen Blässe, welche sie meistens aufwiesen, dennoch zuweilen so scharf definiert, dass bis nahe an die Pole Streifen sichtbar wurden. Hatte ich schon früher die von der British Astronomical Association eingeführte Nomenclatur der Jupiter-Streifen um einige neue Namen vermehren müssen, so war ich diesmal zu einer neuerlichen Erweiterung gezwungen. Am 14. und 15. Mai z. B. sah ich noch 3 Streifen und 3 Zonen zwischen der eigentlichen Polarzone und der S. S. T. Z., welchen ich, beim Pol beginnend, die Namen Süd-Polar-Band (S. P. B.), S. Süd-Arktisches Band (S. S. A. B.) und Süd-Arktisches Band (S. A. B.), beziehungsweise den dazwischen liegenden Zonen die Namen Helle Süd-Polar-Zone (B. S. P. Z.), S. Süd-Arktische Zone (S. S. A. Z.) und Süd-Arktische Zone (S. A. Z.) beilegte. Man sieht sie ganz deutlich auf der Zeichnung 185. Das S. P. B. wurde auch noch am 21. Juni gesehen; ebenso das S. S. A. B., welches ich nebst dem S. A. B. nicht nur an den gleichen Tagen, sondern auch an anderen sah. In jenen Gegenden sind die Flecke sehr selten: sei es, dass sie überhaupt selten auftreten, sei es, dass die Bedingungen zu ihrer Wahrnehmung ungünstiger sind. Welche Flecke ich sah, ersieht man aus den Karten XXII, XXV und den Zeichnungen 185 und 193. Aus denselben geht hervor, dass am 15. Mai und 5. Juni helle Flecke bis an den 60. Breitegrad hinaufreichten, also um fast 20 Grade höher als die übrigen Beobachter je gesehen hatten. Am 21. Juni reichte ein dunkler Fleck bis zum 55. Grade hinauf.

Das S. Süd-Temperate-Band und das Süd-Temperate-Band nebst den angrenzenden Zonen.

Diese beiden Streifen waren immer zu sehen, wenn das Bild halbwegs ruhig war. Am 2. Mai notierte ich: »Das S. S. T. B. und S. T. B. breiter als je zuvor, sehr deutlich, mausfarbig und etwa $^3/_5$ der Breite des S. E. B. habend, während die dazwischen liegenden und angrenzenden Zonen (S. Tr. Z., S. T. Z. und S. S. T. Z.) äußerst schmal sind.« Schon am 15. April hatte ich gefunden, dass das S. T. B. »dunkler als je zuvor« gewesen sei; am 9. Mai war es unter allen Streifen (die beiden Gürtel und das E. B. ausgenommen) der einzig dunkle, und am 15. Mai noch dunkler geworden. Am 20. Mai fiel mir auf, dass im S. T. B. und den beiden angrenzenden Zonen ungewöhnlich viele helle Flecke sichtbar waren. Noch am 19. Juli notierte ich die größere Dunkelheit des S. T. B. als bemerkenswert. Von der S. Tr. Z. fand ich am 10. Mai, dass sie »der glänzendste Theil der Oberfläche« sei.

Von den Flecken (deren Positionen auch in dieser Opposition meistens durch mikrometrische Messungen bestimmt wurden) lässt sich die Bewegung der nachstehenden verfolgen:

a	1		2		3		4		5	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XXII	208°	—	238°	—	—	—	—	—	—	—
179	206	1°00	241	1°5 *r.*	—	—	—	—	—	—
	6		7							
XXII	346°5	—	1°5	—	93°	—	106°	—	115°	—
XXIII	257	0°818	284	0°708	6	0°802	21	0°783	36	0°728
184	—	—	—	—	355	1·83	—	—	—	—

a	8		9		10		11		16	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XXII	157°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXIII	98	0°539	—	—	—	—	—	—	—	—
185	—	—	163°	—	184°5	—	209°	—	119°	—
187	—	—	159	0°8	161	4°7	179	6°0	109	2°0
XXV	—	—	—	—	142·5	1·16	—	—	—	—

a	12		13		14		15	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
184	313°	—	325°	—	304°	—	305°5	—
186	—	—	—	—	291	6°5	298·5	3°5
188	305	1°14	318	1°0	296	1·0 *r.*	297	0·3
189	300	0·357	—	—	300	0·286 *r.*	275	1·57

a	17		18		19		43		44		78		79		80		81	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
187 . . .	—	—	134°	—	182°5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
189 . . .	250°5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXV . .	233·5	8°5	124	0°588	174	0°5	2	—	204°	—	325°5	—	345°	—	43°	—	10°	—
193 . . .	—	—	—	—	—	—	295	4°19	—	—	270	3°47	291	3°375	—	—	—	—
194 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	353	2°63	326	2°316
195 . . .	130	2·41	—	—	78	2·23	—	—	107	2°26	—	—	—	—	—	—	—	—
196 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	244	2·928

Süd-Äquatoreal-Gürtel (S. E. B.).

In diesem Gürtel herrschte während der ganzen Opposition die größte Thätigkeit. Besondere Bemerkungen über sein Aussehen finde ich im Beobachtungs-Journale häufig; am 2. Mai: »Der S. E. B., von sehr breitem Rift durchzogen, enthält viele glänzende Flecke und mehrere dunkle, darunter ein paar ausgedehnte Verdunklungen, namentlich gegen 325—330°«; am 10. Mai: »S. E. B. sehr dunkelroth«; am 15. Mai: »Sehr roth; Rifts alle sehr schmal und schlecht wahrnehmbar«; am 20. Mai: »Heute auffallend viele helle Flecke im S. E. B.«; am 13. Juli: »Die untere Hälfte des S. E. B. wimmelte von hellen und dunklen Flecken; das Rift in ihm sehr augenfällig«; am 17. Juli: »S. E. B. ist von Flecken ganz gesprenkelt«; am 18. Juli: »S. E. B. wimmelt von Flecken; Rift in ihm sehr breit«; am 19. Juli: »Die Intensität des S. E. B. heute auffallend groß«; am 20. Juli: »Im S. E. B. außerordentlich viele Flecke«; am 23. Juli: »Die Flecke des S. E. B. heute stark markiert«; am 1. August: »Der S. E. B. zeigt 6 große weiße und 4 dunkle Flecke«.

Was den Großen Rothen Fleck betrifft, welcher halb dem S. E. B., halb der S. Tr. Z. angehört (und vermuthlich auch noch in das S. T. B. hineinragt, weil dasselbe ober ihm meist dunkler als sonst ist), so habe ich über sein Aussehen Folgendes notiert: am 15. Jänner: »Bestimmt nicht sichtbar«; am 19. Jänner: »Unsichtbar«; am 20. Jänner: »Nur nachfolgendes Ende (,Brücke') zu sehen«; am 25. April: »Sehr deutlich und schmutzfarbig; beide Schultern scharf ausgeprägt«; am 10. Mai: »Deutlich, grau«; am 14. Mai: »Als schmutzfarbig gerade noch erkennbar«; am 5. Juni: »Auffallend deutlich, namentlich die ,Brücke'«; am 24. Juni: »Kaum wahrnehmbar«; am 23. Juli: »Gut sichtbar«.

(Die Messungen der »Schultern« siehe am Schlusse dieser Arbeit.)

Was die Bewegung der einzelnen Flecke betrifft, so glaube ich folgende identificiert zu haben:

a	20		21		22		23		24		25	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XXII	227°	—	272°	—	281°	—	257°	—	263°	—	55°	—
179	220	3°5	263	4°5	272	4°5	236	10°5	248	7°5	—	—
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	0

a	26		27		28		29		30		31	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XXIII	268°	—	297°	—	326°	—	356°	—	—	—	—	—
184	262	1°2	285	2°4	297	5°8	327	5°8	—	—	—	—
185	—	—	—	—	—	—	—	—	126°	—	146°	—
186	250	3·0	282	1·5	288	4·5	315	6·0	—	—	—	—
187	—	—	—	—	—	—	—	—	105	4°2	124	4°4
188	—	—	—	—	282·5	1·1	299	3 2	—	—	—	—
189	**39**		**40**		221	4·39	272	1·93	**41**		**42**	
XXV	356°5	—	27°	—	217	2·0	255	8·5	56°5	—	17°	—
193	334·5	1°38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
194	322	4·17	3	8°0	**48**		**49**		42	4°83	344	11°0
195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
196	**52**		**53**		241°	—	—	—	**50**		**51**	
197	311°	—	342°	—	—	—	334°5	—	351°	—	296°	—
198	308·5	0°39	332	1°11	222	1°9	260	8°28	281	7°77	290	0°66

a	32		33		34		35		36		37		38	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XXIII . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
184 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185 . . .	180°	—	196°5	—	207°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
186 . . .	—	—	—	—	—	—	297°	—	328°	—	—	—	—	—
187 . . .	140	8°0	163	6°7	177	6°0	—	—	—	—	—	—	—	—
188 . . .	—	—	—	—	—	—	291·5	1°1	313	3°0	—	—	—	—
189 . . .	—	—	—	—	—	—	241	3·61	252	4·36	200°	—	—	—
XXV . .	—	—	—	—	—	—	233	4·0	241	5·5	194	3°0	341°	—
193 . . .							—	—	—	—	—	—	306	2°19
194 . . .	**45**		**46**		**47**		—	—	—	—	—	—	—	—
195 . . .	74°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
196 . . .	—	—	266°	—	251°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
197 . . .	52	5°5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
198 . . .	—	—	249	1°7	236	1°5	—	—	—	—	—	—	—	—

Äquatoreal-Zone (E. Z.) und Äquatoreal-Band (E. B.).

Außer den bereits im Abschnitte »Allgemeines Aussehen« erwähnten Merkwürdigkeiten finde ich im Beobachtungs-Journale über diese Zone folgende Bemerkungen: am 15. April: »E. B. ziemlich dunkel und näher zum N. E. B.«; am 25. April: »E. B. sehr intensiv und ganz nahe zum N. E. B.«; am 2. Mai: »Die E. Z. verblüfft mich dadurch, dass sie von rosigen dunklen Flecken (schwacher Intensität) derart wimmelt, dass sie in kleineren Fernrohren sicherlich den Eindruck hervorrufen dürfte, sie bilde mit den beiden Äquatorealgürteln ein Ganzes von geringerer Intensität. Sie enthält aber auch sehr viele glänzende Flecke«; am 9. Mai: »E. B. rosig«; am 16. und 20. Mai: »Auffallend viele glänzende Flecke am Nordrande der E. Z.«; am 24. Juni: »E. Z. gut definiert«; am 1. und 7. Juli: »Die E. Z. hat sich so verengt und die beiden Äquatorealgürtel sind so stark an einander gerückt, dass sie in einem minderen Fernrohre sicherlich den Eindruck machen würden, als bildeten sie beide mit der E. Z. zusammen nur einen einzigen breiten Rosastreifen, der in der Mitte hell ist, so wie man dies auf Zeichnungen aus den Jahren 1870—72 (aber auch noch 1878—80) dargestellt sieht«.

Bei der großen Zahl von glänzenden Flecken, welche fast immer sichtbar waren, hatte es große Schwierigkeiten, dieselben zu identificieren, besonders weil in der E. Z. (wie ich in meinem ersten Memoire nachgewiesen) zwei einander entgegengesetzte Strömungen herrschen. Infolge dessen könnte ich für die Richtigkeit der Identificierung nachstehender Flecke dieser Zone nicht einstehen.

a	54		55		56		57		58		59		60	
	b	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*	*b*	*c*
XXII	16°	—	39°	—	62°	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180	345	3°1	4	3°89	27	3°89	—	—	—	—	—	—	—	—
185	—	—	—	—	—	—	193°	—	218°	—	—	—	—	—
187	61		62		—	—	165	5°6	190	5°6	—	—	—	—
189	241°	—	258°	—	—	—	—	—	—	—	214°	—	230°	—
XXV	228	6°5	236	11°0	—	—	—	—	—	—	203	5°5	218	6°0

Nord-Äquatoreal-Gürtel (N. E. B.).

Wie schon im Abschnitte »Allgemeines Aussehen« erwähnt, begann die Nordhälfte dieses Gürtels im Herbste 1897 zusammenzuschrumpfen und am 15. Jänner fand ich sie bereits vollkommen verschwunden. Es trat nun in der ganzen Erscheinung (bis Mitte Juli 1898) dasselbe ein, was in jener von 1895—96 der Fall gewesen war: das N. E. B. blieb auf seine schmale Südhälfte beschränkt, die N. Tr. Z. kam zur Geltung und Granatflecke (nebst anderen) traten auf ihr auf. Erst Anfang Juli begannen (zunächst zwischen dem 50. und 130. Grade) am Rande des N. T. B. in der N. Tr. Z. dunkle Flecke aufzutauchen, welche anfangs schwach waren (s. Z. 195), bald aber intensiver wurden und sich allmälich zur Nord-Componente des N. E. B. ausbildeten, so dass die Erscheinung von 1899 der im Eingange dieser Arbeit geschilderten von 1897 entsprach.

Von den Flecken, welche (in geringer Zahl) auf dem N. E. B. auftauchten, konnte ich nur die Bewegung von zweien feststellen: Nr. 63 und 64, welche in Karte XXII unter 242° und 217·5° stehen, in Zeichnung 179 aber unter 240·5°, beziehungsweise 221°, so dass der erstere (63) eine durchschnittliche tägliche Bewegung von 0·75°, der andere (64) aber eine retrograde von 1·75° gehabt hätte.

Sonstige Bemerkungen über den N. T. B. finden sich nachstehende im Journale: am 15. Jänner: »Im N. E. B. viele dunkle Flecke, welche im Vereine mit den an seinem Südrande stehenden hellen den Anschein erwecken, als sei der letztere ausgefranst«; am 2. Mai: »N. E. B. wohl nur $^2/_5$ der Breite des S. E. B. aber

sehr dunkel und scharf«; am 15. Mai: »Sehr roth«; am 23. und 25. Juli: »Am auffallendsten drei große helle Flecke im N. E. B. und an diese anstoßende lange kirschrothe Streifen«.

Über die Verdoppelung des N. E. B. siehe S. 14.

Nordtropische Zone (N. Tr. Z.).

In Ergänzung des eben Gesagten sei noch bemerkt, dass manchmal die hier aufgetauchten dunklen Flecke unter sich durch ein äußerst dünnes fadenartiges Streifchen verbunden waren, wie man in Karte XXII und Zeichnung 180 sieht. Auch am 2. Mai notierte ich: »In der N. Tr. Z. mehrere dunkle Flecke in der Breite des Granatflecks (also unter + 15°), jedoch grau, welche eine Art unterbrochenen Bandes bilden«. Am 19. Juli notierte ich auch noch das Vorhandensein von 8 glänzenden Flecken in der N. Tr. Z. als auffallend (s. Z. 195).

Von den dunklen Flecken, welche die N. Tr. Z. bevölkerten, habe ich die meisten durch genaue mikrometrische Messung sowohl ihres Ostrandes als auch ihres Westrandes in ihrer Position und Bewegung festgestellt. In der nachfolgenden Tabelle beziehen sich deshalb die Zahlen in den Klammern auf solche Positionen, welche n i c h t durch Messung, sondern nach dem Augenmaße bestimmt werden. Von den anderen Rubriken enthält *a* die Nummer der Zeichnung oder Karte oder das Datum der Messung *b* die Lage der Mitte des betreffenden Flecks, *c* seine Längenausdehnung, *d* seine mittlere tägliche Bewegung.

a	65			66			67			68		
	b	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*
XXII	(293°)	—	—	(329°)	—	—	(345°)	—	—	(11°)	—	—
179	(290)	—	1°5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Jänner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180	—	—	—	(327)	—	0°2	(348)	—	0°3 *r.*	(12)	—	0°1 *r.*
15. April	(273)	—	0·202	(302)	—	0·329	—	—	—	—	—	—
25. April	—	—	—	(298·5)	14°	0·35	—	—	—	—	—	—
2. Mai	—	—	—	296	14	0·357	—	—	—	—	—	—
XXIII	(250)	—	0·958	293·7	10	0·329	—	—	—	—	—	—
184	—	—	—	293·25	13	0·09	312·7	6°	0·336	(345)	10°	0·257
185	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
186	248	10°	0·286	291	14	1·125	311	6	0·85	—	—	—
187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
188	—	—	—	288 75	10·5	0·45	(310)	7	0·2	(342)	—	0·429
189	(238·5)	—	0·5	(287)	—	0·125	—	—	—	—	—	—
XXV	(243·5)	13	2·5 *r.*	(287)	12	0	—	—	—	(320)	20	1·467
193	(237·5)	13	0·4	278	12	0·6	—	—	—	(304)	10	1·0
194	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	-
17. Juli	222	—	0·9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Juli	—	—	—	274	11·5	0·138	—	—	—	—	—	—
196	(216)	—	0·8	273	12	0·5	—	—	—	—	—	—
197	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. Juli	—	—	—	271·5	11·5	0·3	—	—	—	—	—	—
29. Juli	223	—	(1 *r.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
198	—	—	—	268·5	11	0·6	—	—	—	287·5	—	0·402
18. August	—	—	—	263·2	—	0·312	—	—	—	—	—	—

a	69			70			71			72		
	b	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*
XXII	(144°5)	—	—	(125°)	—	—	(90°)	—	—	—	—	—
179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Jänner	(145)	—	0·17 *r.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. April	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. April	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXIII	117	16°	0·261	84	—	0°383	—	—	—	—	—	—
184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
185	114·8	17	0·44	—	—	—	—	—	—	—	—	—
186	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
187	(118)	16	0·64 *r.*	—	—	—	—	—	—	(139°)	—	—
188	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
189	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXV	(122·5)	15	0·265 *r.*	—	—	—	(45)	10°	0°331	(146)	10°	0·412 *r.*
193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
194	—	—	—	—	—	—	(39)	—	0·316	—	—	—
17. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Juli	—	—	—	—	—	—	12	—	1·0	—	—	—
195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
196	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
197	—	—	—	—	—	—	23	—	2·2 *r.*	—	—	—
27. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29 Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
198	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. August	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a	73			74			75			76			77[1]		
	b	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*
XXII . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Jänner .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. April . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. April . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Mai . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXIII . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	277°	10°	—
185	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	276·5	13	0°1
186	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	277·5	15	0·5 *r.*
188	(172°)	—	—	(195°)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
189	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(277)	17	0·1

[1] Dieser Fleck im N. N. T. B.

a	73			74			75			76			77		
	b	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*	*b*	*c*	*d*
XXV . .	(168°)	11°	0°235	(187°5)	11°	0°441	(8°)	11°	—	—	—	—	—	—	—
193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(326°)	—	—	(292°)	13°	0°484*r*
194	—	—	—	—	—	—	(6)	—	0°105	—	—	—	—	—	—
17. Juli . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Juli . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	320	—	0°148	—	—	—
195	(161)	—	0·159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Juli . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
196	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
197	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. Juli . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. Juli . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
198	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(312)	—	0·571	—	—	—
18. August .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Wie man sieht, wurde Fleck 66, den ich seiner Farbe nach im Beobachtungs-Journale als »Kastanienfleck« bezeichnete, am öftesten gemessen. Aus den Messungen geht abermals unzweifelhaft hervor, dass die Flecke auf dem Jupiter eine unregelmäßige Bewegung haben. Das schließt natürlich nicht aus, dass, wenn man die durchschnittliche Bewegung der Flecke während eines längeren Zeitraumes[1] berechnet, sich herausstellt, dass die Flecke gleicher Breitengrade auch annähernd gleiche Bewegung besitzen, wie dies Williams behauptet. Um dies zu ermitteln, beabsichtige ich am Schlusse meines geplanten dritten Memoire (die Oppositionen von 1899 und 1900 umfassend) aus allen in den Jahren 1894—1900 gemessenen oder durch Meridiandurchgänge zuverlässig bestimmten Flecken eine solche Berechnung vorzunehmen, die uns hoffentlich den Schlüssel zur Beurtheilung der Natur dieser Gebilde liefern wird.

Die Nordpolar-Zone und die angrenzenden Streifen.

In der Nordpolar-Zone waren diesmal ebenso häufig Streifen und Flecke in hohen Breiten zu sehen wie in der S. P. Z. Auf den Karten XXII und XXIV, sowie auf den Zeichnungen 180, 184—188, 193 und 198 gewahrt man ausgedehnte Verdunklungen der N. P. Z., welche theilweise von helleren Zonen durchzogen sind und dann das zebraartig gestreifte Aussehen haben, welches man z. B. auf der Karte XXV und auf den Zeichnungen 184—186 sieht.

Das Nordpolar-Band (N. P. B.) — welches ich als dem S. P. B. entsprechend, so taufte — war gleich dem N. Nord-Arktischen Band (N. N. A. B.) und dem Nord-Arktischen Band (N. A. B.) häufig zu sehen. Im Journale finde ich darüber folgende Bemerkungen: am 2. Mai: »Das N. A. B. und das N. N. A. B. sind auffallend dunkel und deutlich; ja letzteres enthält sogar einen intensiven Fleck; ebenso das N. P. B., welches sehr deutlich und dunkel ist und dessen Breite (β) ich auf $+55°$ schätze«; am 14. Mai: »Auffallende Verdunklungen verriethen das N. A. B. wie das N. N. A. B., und selbst das N. P. B. war sichtbar«; am 15. und 16. Mai: »N. A. B., N. N. A. B. und N. P. B. deutlich wahrnehmbar«; am 21. Mai: »Die Streifen auffallend blass«; am 6. Juni: »Im N. A. B. einen dunklen Fleck durch Messung auf $\lambda = 224°$ bestimmt«.

Was das Nord-Temperate-Band (N. T. B.) und das N. Nord-Temperate Band (N. N. T. B.) betrifft, so enthält unser Journal darüber folgende Aufzeichnungen: am 15. Jänner: »N. T. B. sehr breit und blassgrau, N. N. T. B. fast ebenso breit und blass«; am 20. Jänner: »Bemerkenswert ist, dass das N. T. B. vom Fleck *b* ab (dessen Länge ich zu 125° bestimmte) merklich intensiver wurde als sein voran-

[1] Fleck 66 z. B. hätte während 211 Tagen eine durchschnittliche Bewegung von 0°312.

gehender Theil«; am 15. April: »N. T. B. schwach und schmal«; am 30. April: »Im N. N. T. B. dunkler Fleck, dessen Länge ich durch Messung auf 52° bestimme«; N. T. B. verblüfft mich durch seine Blässe; am 2. Mai: »N. T. B. sehr schmal und sehr matt (hellgrau), dagegen das N. N. T. B. dunkel und mit einer dem Kastanienfleck vorangehenden langen fleckartigen Verdunklung, sowie mehreren hellen Flecken«; am 10. Mai: »Im N. N. T. B. eine lange Verdunklung«; am 15. Mai: »N. T. B. blass, N. N. T. B. sehr nahe zum N. A. B. und miteinander den Eindruck eines einzigen dunkleren Streifens hervorrufend«; am 5. Juni: »N. N. T. B. doppelt«; am 21. Juni: »Auffallend ist eine perlenschnurartige Verdunklung im N. N. T. B.«; am 18. Juli: »Alle Streifen der Nordhalbkugel blass«; am 19. Juli: »Zum erstenmale zeichnet sich wieder das N. T. B. durch Dunkelheit aus, verursacht durch eine Reihe dicht aneinander stehender Flecke; auffallend ist auch die Breite der N. T. Z. und des N. N. T. B.«. (Diese Eintragung zeigt, wie ich anfangs die beginnende Verdopplung des N. E. B. auffasste.)

Resultate der Messungen.

a) Jovigraphische Lage des Großen Rothen Flecks.

Auch 1898 bestimmte ich die Lage des Gr. R. Fl. durch Messungen der beiden Schultern, welche folgende Resultate ergaben:

Schulter	15. Jänn.	29. Jänn.	30. April	9. Mai	10. Mai	14. Mai	5. Juni	24. Juni	18. Juli	23. Juli	2. Aug.	16. Aug.
Linke	—	0°0	1°0	3°7	—	8°7[1]	4°0	4°0	3°0	5°5	—	—
Rechte	42°0	—	44·0	—	44°0	—	45·0	43·5	—	—	46°4	46°4
Abstand	—	—	43·0	40°3		—	41·0	39·5	—	—	—	—
Mitte	—	—	22·5	23·85		—	24·5	22·75	—	—	—	—

Wenn wir die unsichere Messung vom 14. Mai unberücksichtigt lassen und das Mittel aus allen Messungen nehmen, so erhalten wir für die Linke Schulter 3°03, für die Rechte Schulter 44°47, für ihren Abstand 41·44° und für die Mitte des Großen Rothen Flecks 23°75.

b) Jovigraphische Breite der Streifen.

Über meine Versuche, die Lage der Streifen mikrometrisch zu bestimmen, lastete 1898 ein eigener Unstern. Unmittelbar nach der ersten Messung vom 15. Jänner wurde das Mikrometer durch eine Besucherin unserer Sternwarte beschädigt; nachdem es von der Reparatur zurückgekommen war, hinderten erst Krankheit dann schlechtes Wetter lange Zeit die Messungen, welche überhaupt nur bei vollkommen ruhigem Bilde und schärfster Definition der Streifen vorgenommen werden können. Gerade die grauen Streifen waren aber 1898 meistens so schwach, dass ihre Ränder hinter dem Faden verschwanden, deren Messung also unmöglich wurde. Infolge dessen kann ich auch nur das Resultat folgender drei Messungen geben:

---

[1] Unsichere Messung, weil wegen der starken Abstumpfung der Schulter der Faden nicht genau angesetzt werden konnte.

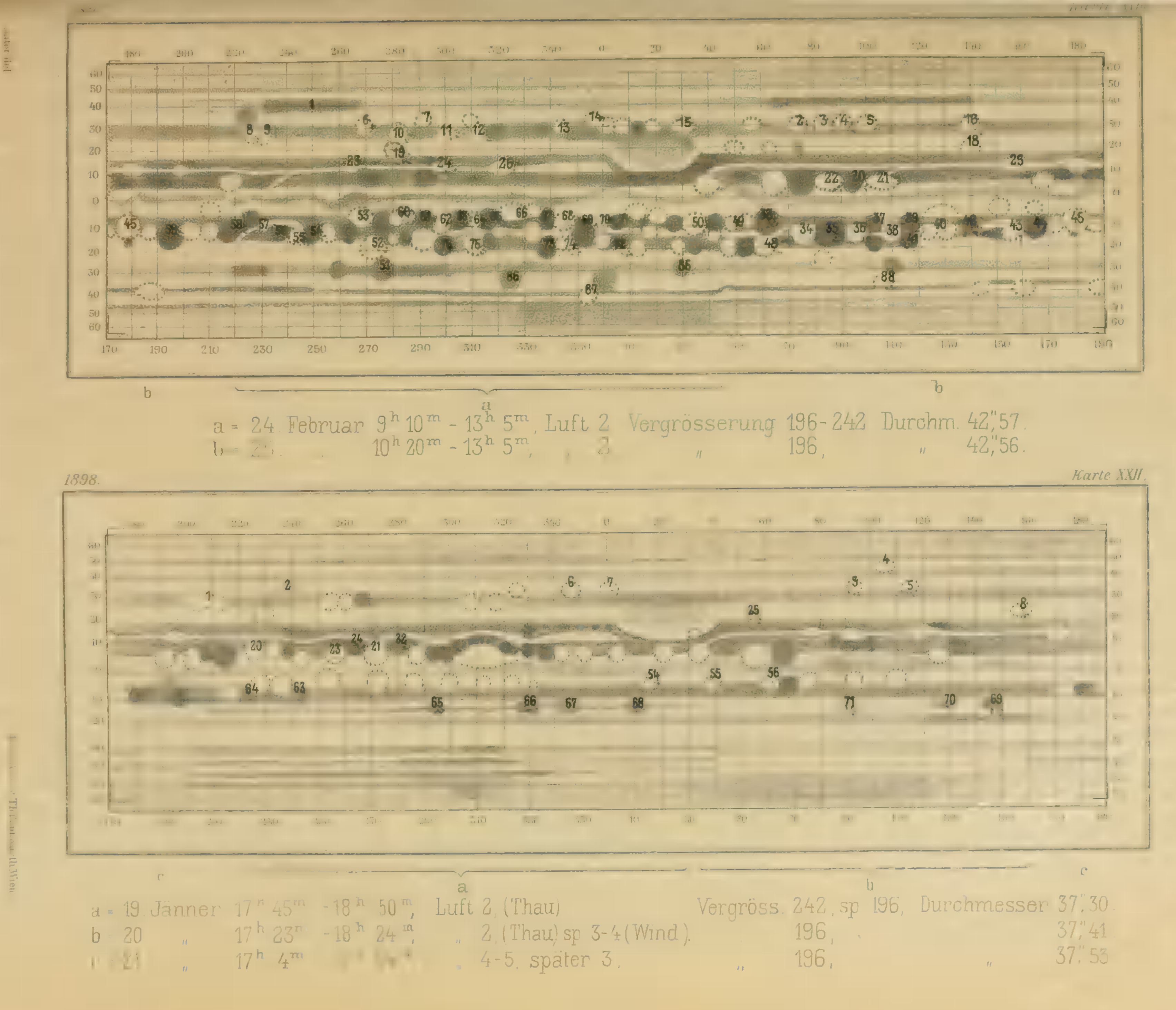
Streifen	15. Jänner		7. Juni		13. Juli	
	β	B	β	B	β	B
S. P. Z.	—	—	— 54°3	35°7	—	
				8·3		
	—	—	46·0		—	
S. S. T. B.				7·5		
	— 37°6		38·5		—	
		5°7		6·5		
	31·9		32·0		—	
S. T. B.		5·3		5·75		
	26·6		26·25		—	
		7·2		6·75		
	19·4		19·5		— 17°43	
S. E. B.		12·9		13·7		11·2
	— 6·5		— 5·8		— 6·23	
		10·9		10·7		9·70
	+ 4·4		+ 4·9		+ 3·53	
N. E. B.		6·1		5·0		6·74
	10·5		9·9		+ 10·27	
		4·1		7·85		
	14·6		17·75		—	
N. T. B.		6·8		4·5		
	21·4		22·25		—	
		6·5		3·65		
	27·9		26·9		—	
N. N. T. B.		8·3		6·6		
	36·25		33·5		—	
		8·2		21·75		
N. P. Z.	+ 42·4	47·6	+ 55·25	34·75	—	
Wert	I		I		I	

Schlusswort.

Wie schon oben erwähnt, ist es meine Absicht, nach Beendigung der Beobachtungen von 1900 aus dem Resultate der Beobachtungen der letzten sieben Jahre die entsprechenden Schlüsse zu ziehen, und nicht nur auf Grund der Fleckenbewegung das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein bestimmter mit den Breiten verschiedener Strömungen festzustellen, sondern auch über die offenbar vorhandene Periodicität des Auftauchens gewisser Gebilde auf der Oberfläche und der Veränderungen in der Lage und Anordnung der Streifen Näheres zu bringen. Daraus werden sich wahrscheinlich auch Schlüsse über die physische Beschaffenheit der Jupiter-Oberfläche ziehen lassen. Ebenso gedenke ich dann über die Rotation des Großen Rothen Flecks und des Planeten überhaupt auf Grund der Messungen Berechnungen anzustellen. Dies alles soll dann Gegenstand einer Schlussarbeit sein.

Verzeichnis der auf jeder Tafel zu findenden Karten und Zeichnungen.

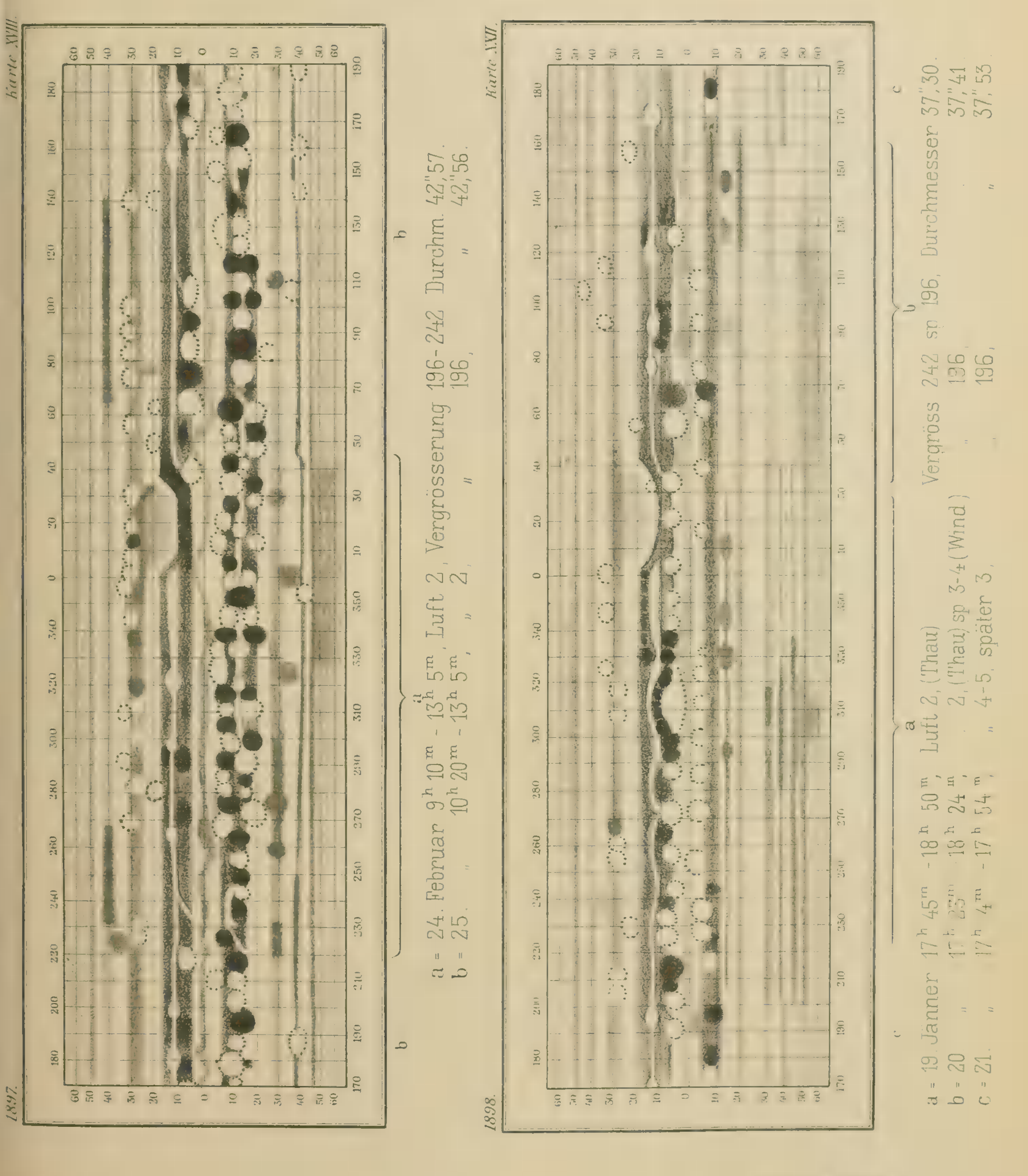
Karte XVIII auf Taf. I,	Zeichnung 156 auf Taf. IV,	Zeichnung 186 auf Taf. VI,
» XIX » » II,	» 163 » » IV,	» 187 » » VI,
» XX » » II,	» 166 » » V,	» 188 » » VI,
» XXI » » II,	» 167 » » V,	» 189 » » VI,
» XXII » » I,	» 168 » » V,	» 193 » » VII,
» XXIII » » III,	» 169 » » V,	» 194 » » VII,
» XXIV » » II,	» 179 » » V,	» 195 » » VII,
» XXV » » III,	» 180 » » V,	» 196 » » VII,
Zeichnung 154 auf Taf. IV,	» 184 » » VI,	» 197 » » VII,
» 155 » » IV,	» 185 » » VI,	» 198 » » VII.



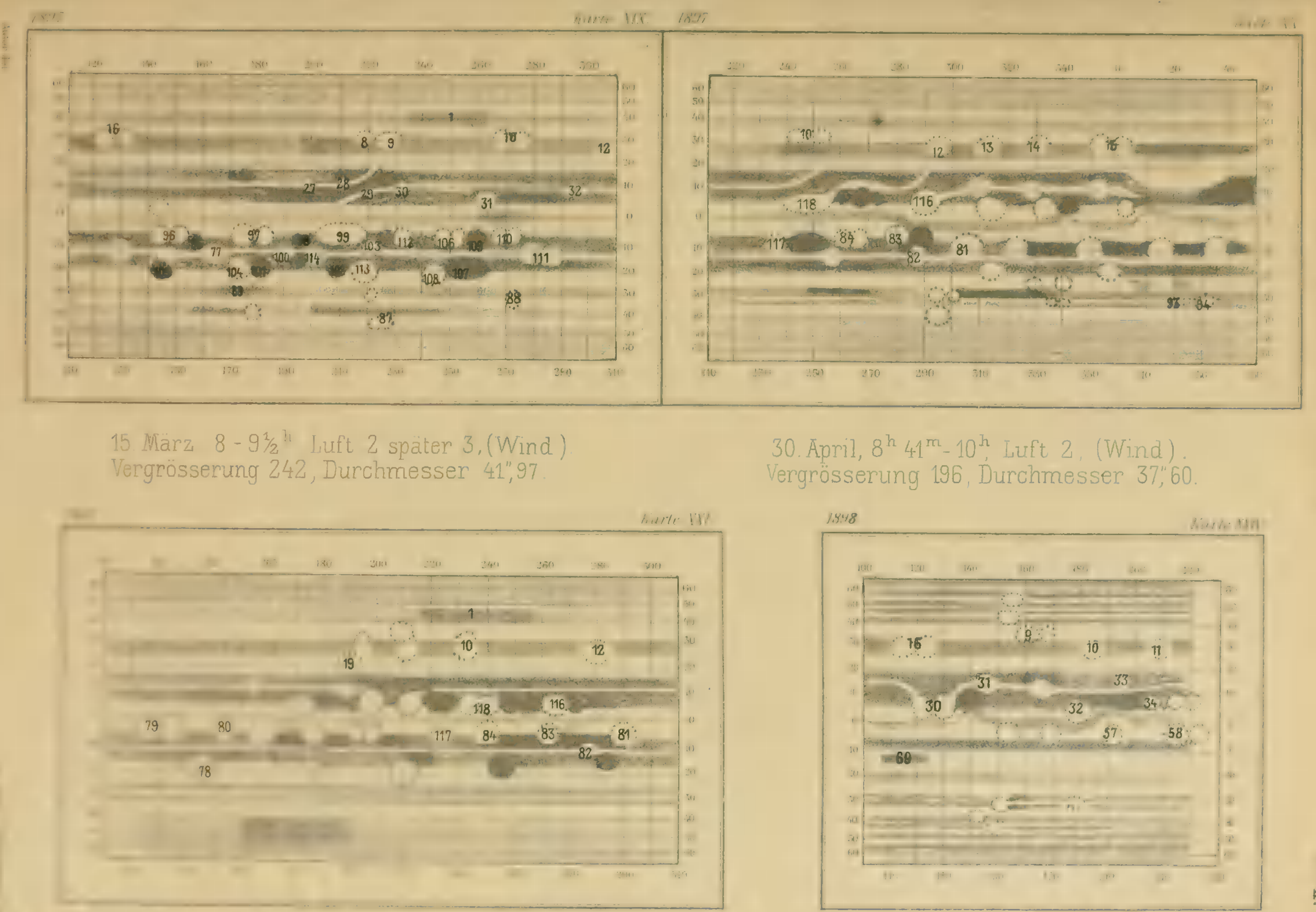
a = 24 Februar 9h 10m - 13h 5m, Luft 2 Vergrösserung 196-242 Durchm. 42",57.
10h 20m - 13h 5m, 3 " 196, " 42",56.
1898.
Karte XXII.
a = 19. Jänner 17h 45m - 18h 50m, Luft 2 (Thau) Vergröss. 242, sp 196, Durchmesser 37",30.
b 20 " 17h 23m - 18h 24m, " 2 (Thau) sp 3-4 (Wind). 196, 37",41.
17h 4m 4-5, später 3, " 196, " 37",53

Verzeichnis der auf jeder Tafel zu findenden Karten und Zeichnungen.

Karte XVIII auf Taf. I,	Zeichnung 156 auf Taf. IV,	Zeichnung 186 auf Taf. VI,
» XIX » » II,	» 163 » » V,	» 187 » » VI,
» XX » » II,	» 166 » » V,	» 188 » » VI,
» XXI » » II,	» 167 » » V,	» 189 » » VI,
» XXII » » I,	» 168 » » V,	» 193 » » VII,
» XXIII » » III,	» 169 » » V,	» 194 » » VII,
» XXIV » » II,	» 179 » » V,	» 195 » » VII,
» XXV » » III,	» 180 » » V,	» 196 » » VII,
Zeichnung 154 auf Taf. IV,	» 184 » » VI,	» 197 » » VII,
» 155 » » IV,	» 185 » » VI,	» 198 » » VII.



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



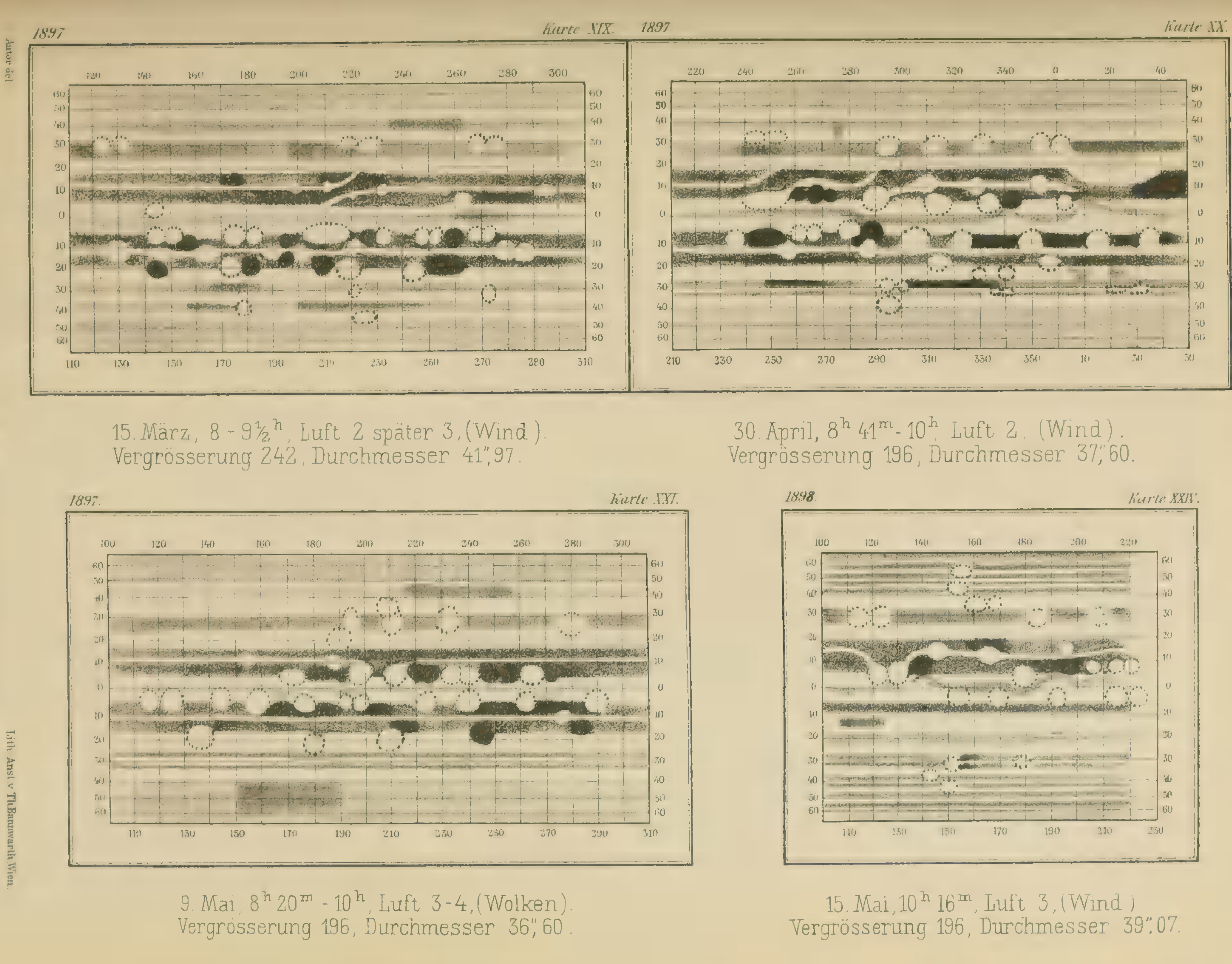
15. März 8 - 9½h Luft 2 später 3, (Wind). Vergrösserung 242, Durchmesser 41",97.

30. April, 8h 41m - 10h, Luft 2, (Wind). Vergrösserung 196, Durchmesser 37",60.

9. Mai … 20m - 10h, Luft 3-4, (Wolken). Vergrösserung 196, Durchmesser 36",60.

15. Mai, 10h 16m Luft 3, (Wind). Vergrösserung 196, Durchmesser 39",07.

Autor del.



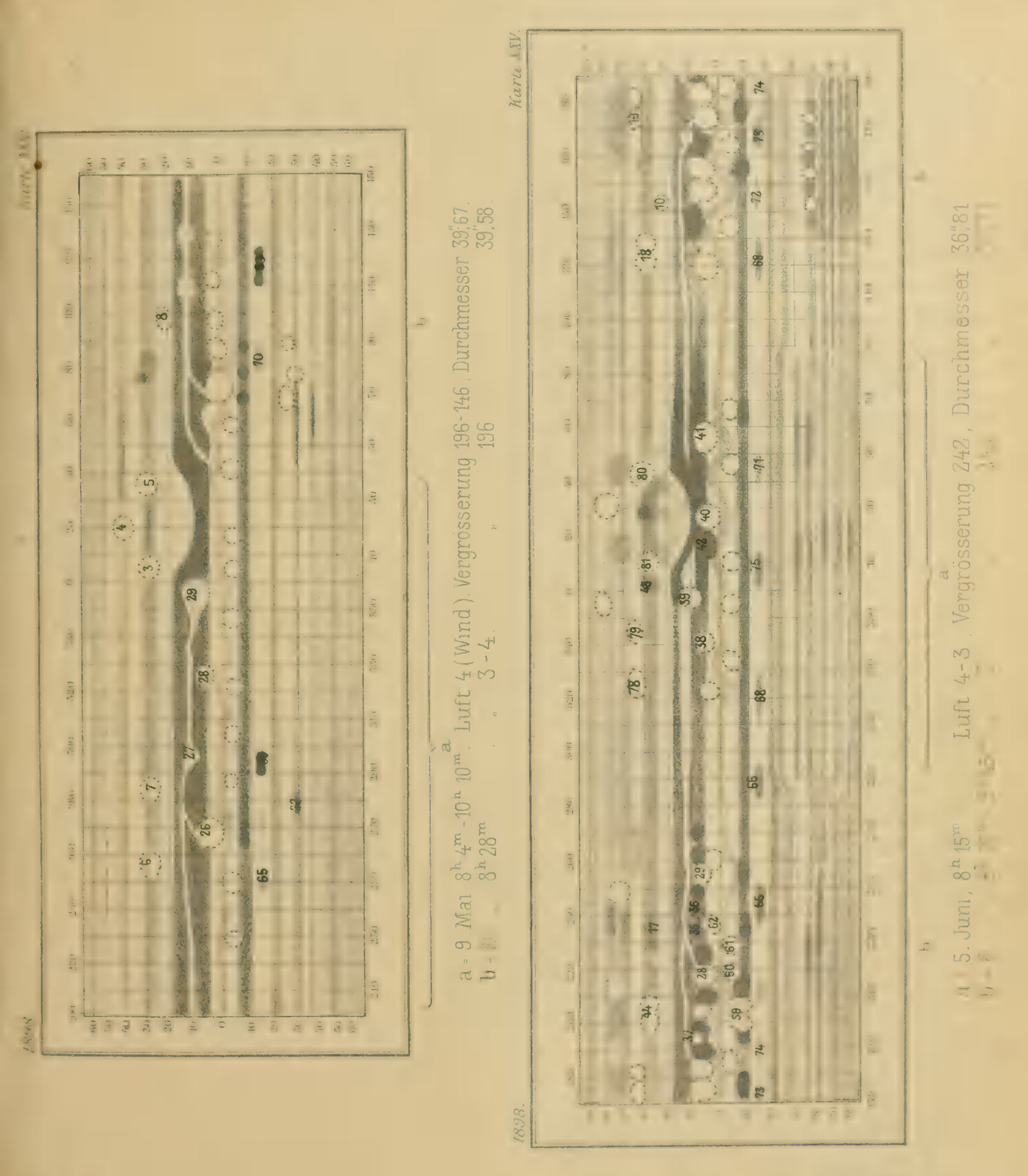
15. März, 8 - $9\frac{1}{2}^h$, Luft 2 später 3, (Wind). Vergrösserung 242, Durchmesser 41",97.

30. April, $8^h\,41^m$ - 10^h, Luft 2. (Wind). Vergrösserung 196, Durchmesser 37",60.

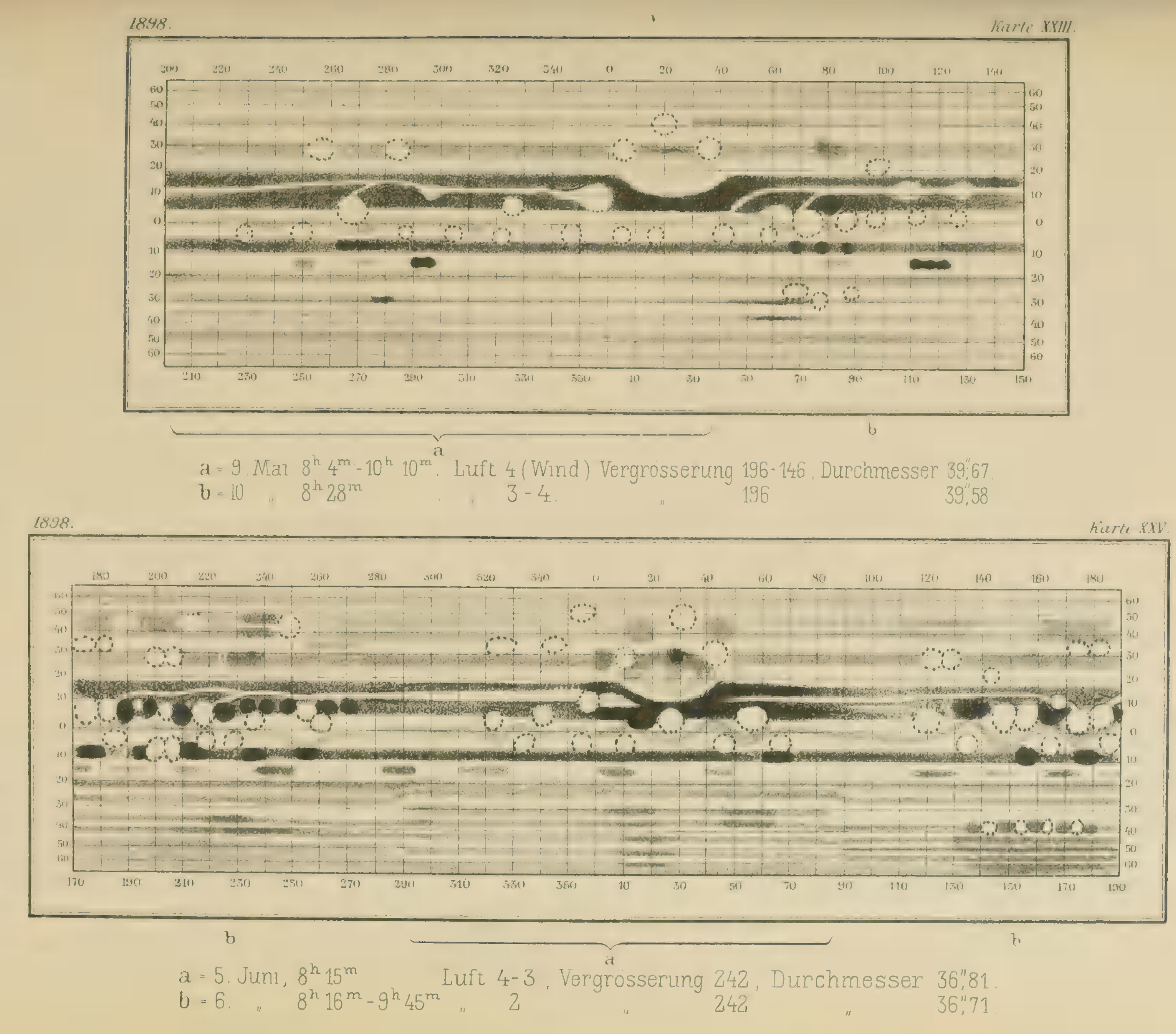
9. Mai, $8^h\,20^m$ - 10^h, Luft 3-4, (Wolken). Vergrösserung 196, Durchmesser 36",60.

15. Mai, $10^h\,16^m$, Luft 3, (Wind). Vergrösserung 196, Durchmesser 39",07.

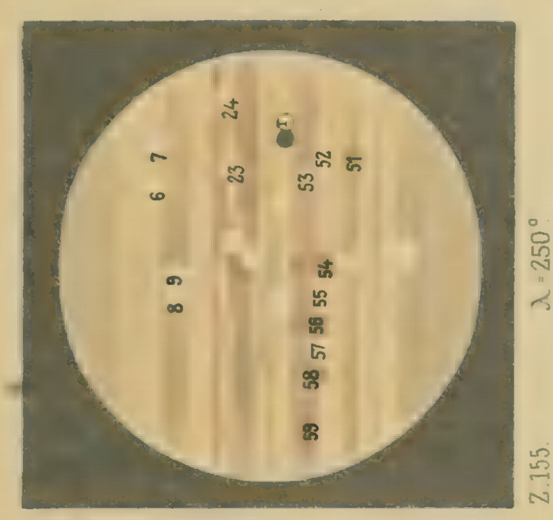
Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



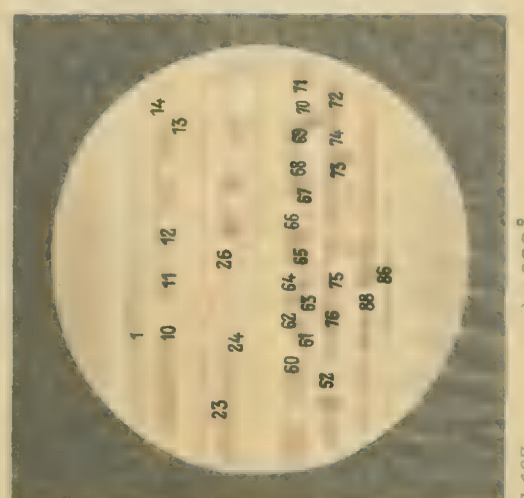
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien



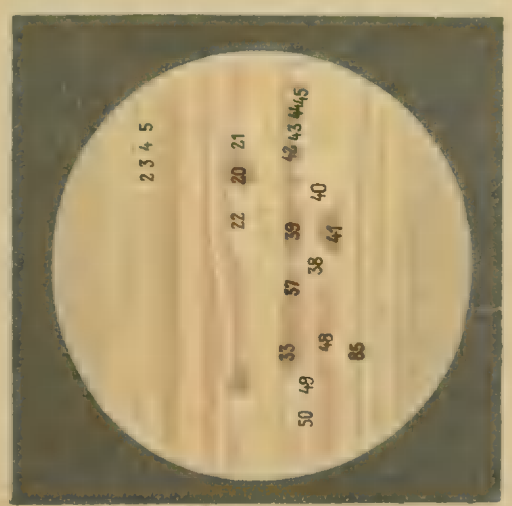
Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien



Z. 155. $\lambda = 250°$. 1897, 19. Februar $10^h 10^m$. L = 3–4, V = 196, D = 42",55



Z. 163. $\lambda = 296°$. 1897, 8. März, $10^h 25^m$. L = 2, (Wind) V. = 310, D = 42",31

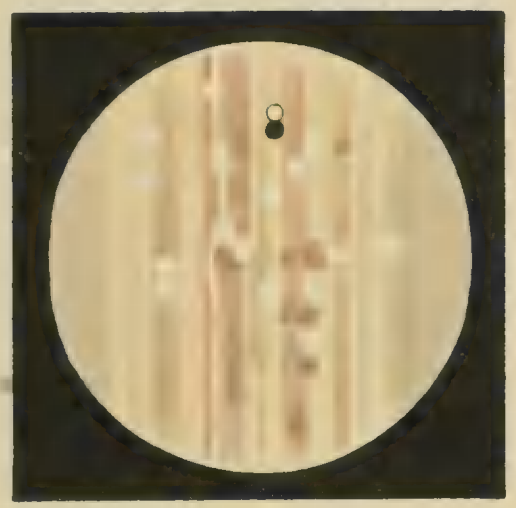


Z. 154. $\lambda = 112°$. 1897, 18. Februar, $10\frac{1}{2}^h$. L = 4, V = 196, D = 42",54.

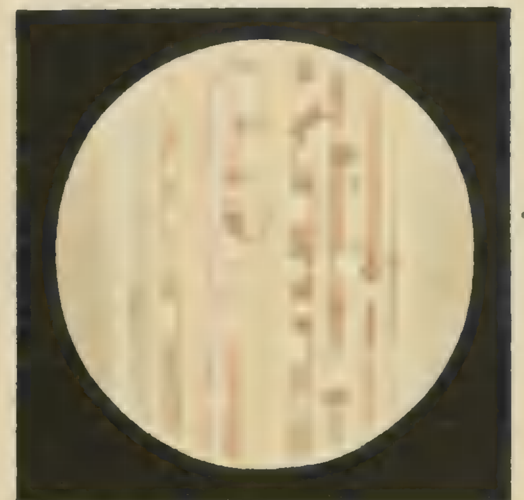


Z. 156. $\lambda = 131°$. 1897, 23. Februar, $10^h 10^m$. L = 3–4, V = 196, 242, D = 42",57.

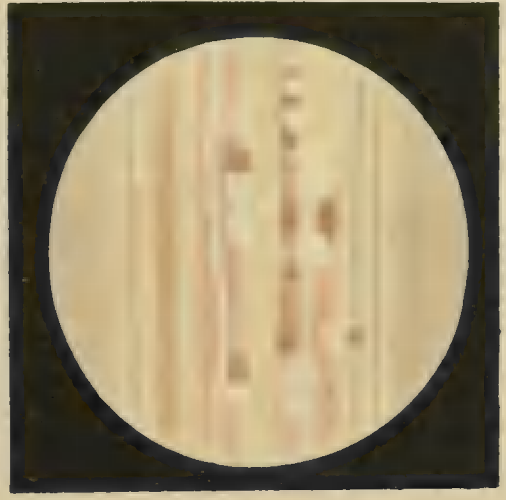
Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



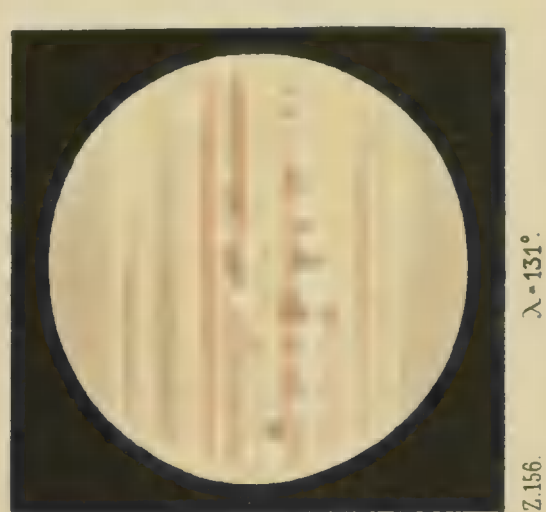
Z. 155. $\lambda = 250°$. 1897, 19. Februar $10^h\,10^m$
L. = 3-4, V. = 196, D. = 42",55



Z. 163. $\lambda = 296°$. 1897, 8. März, $10^h\,25^m$
L. = 2, (Wind) V. = 310, D. = 42",31.

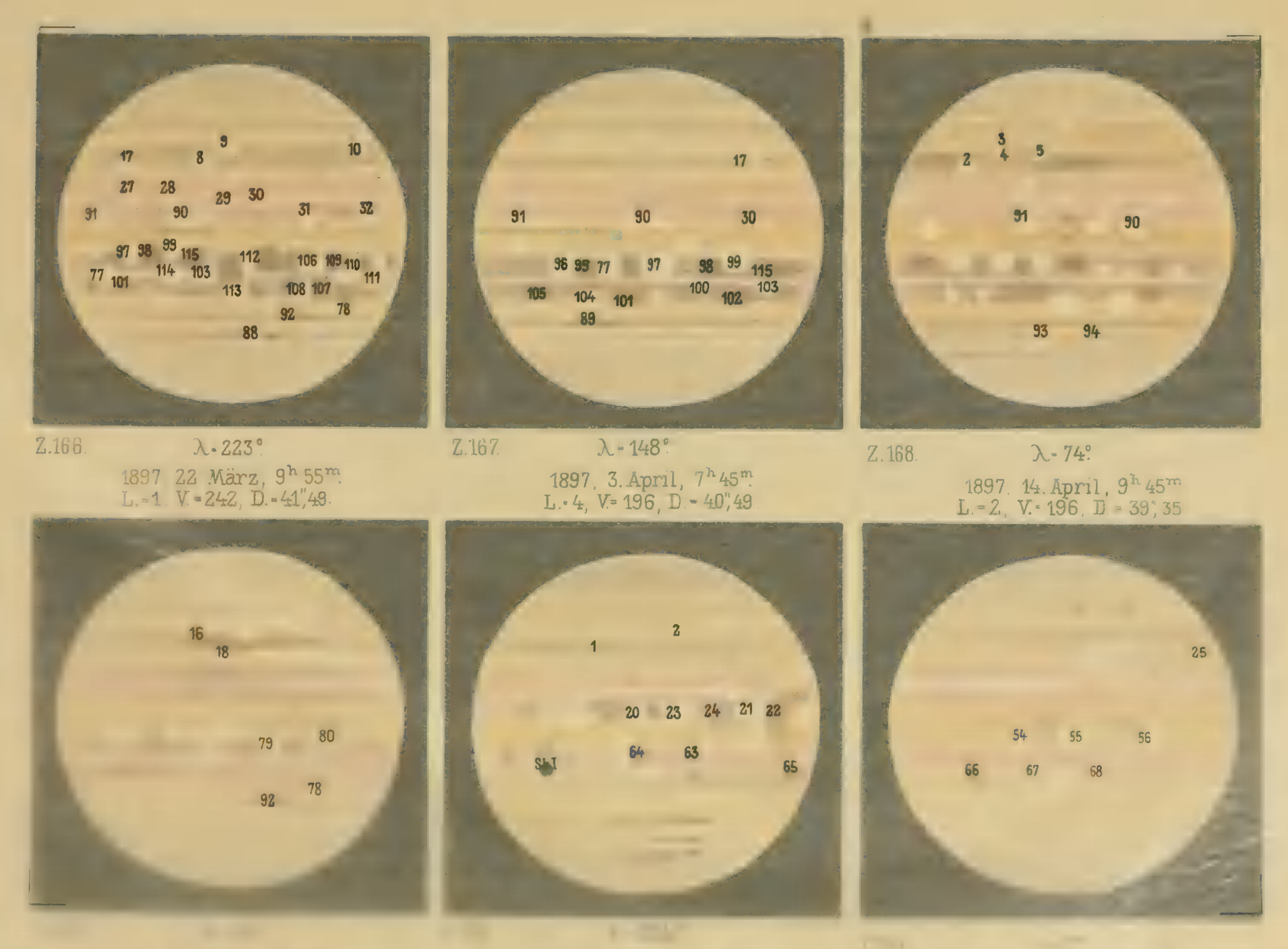


Z. 154. $\lambda = 112°$. 1897. 18. Februar, $10\frac{1}{2}^h$
L. = 4 V = 196, D = 42",54.



Z. 156. $\lambda = 131°$. 1897, 23. Februar, $10^h\,10^m$.
L. = 3-4, V. = 196, 242, D. = 42",57.

Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

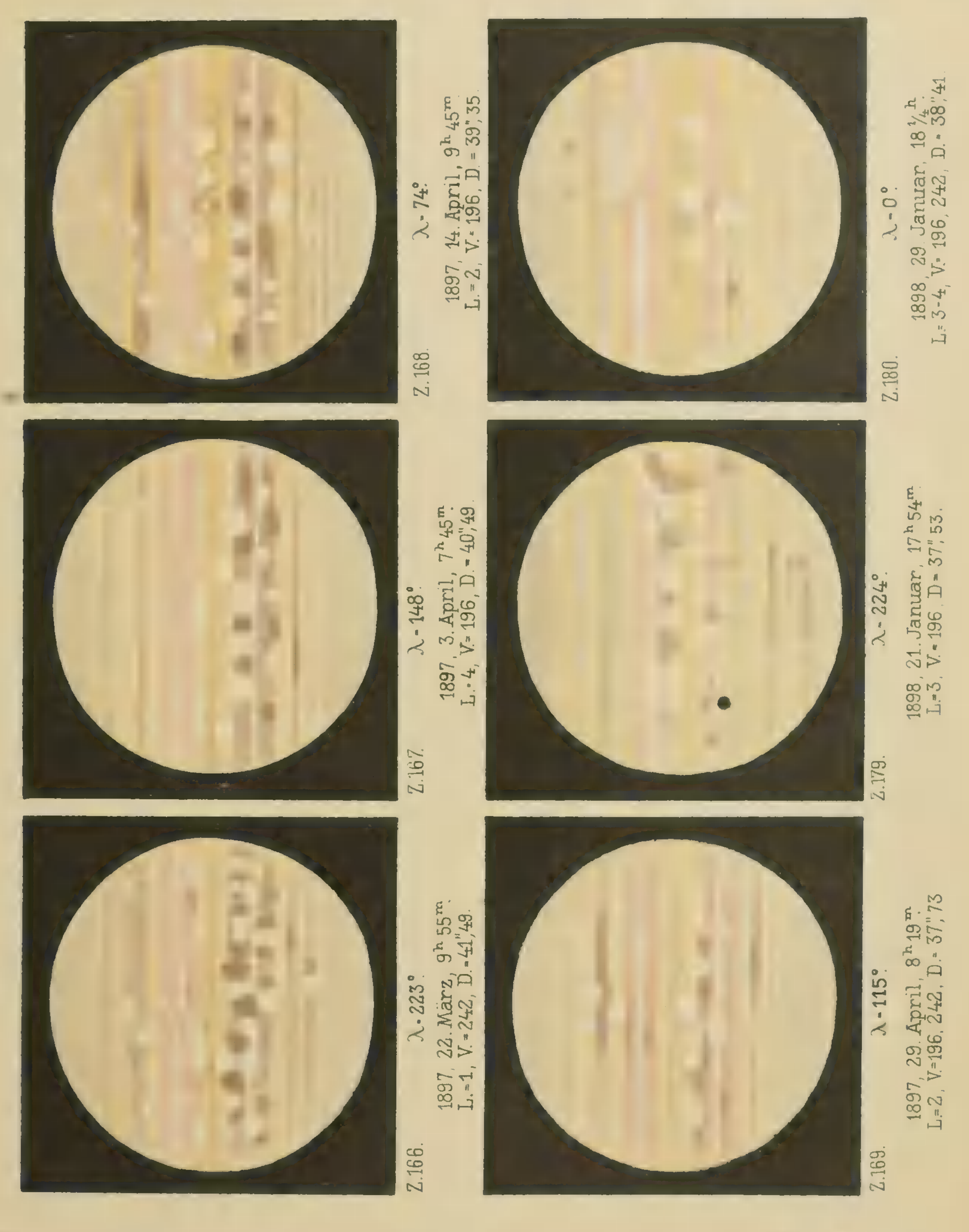


Z. 166. λ = 223°. 1897. 22. März, 9h 55m. L. = 1. V. = 242. D. = 41",49.

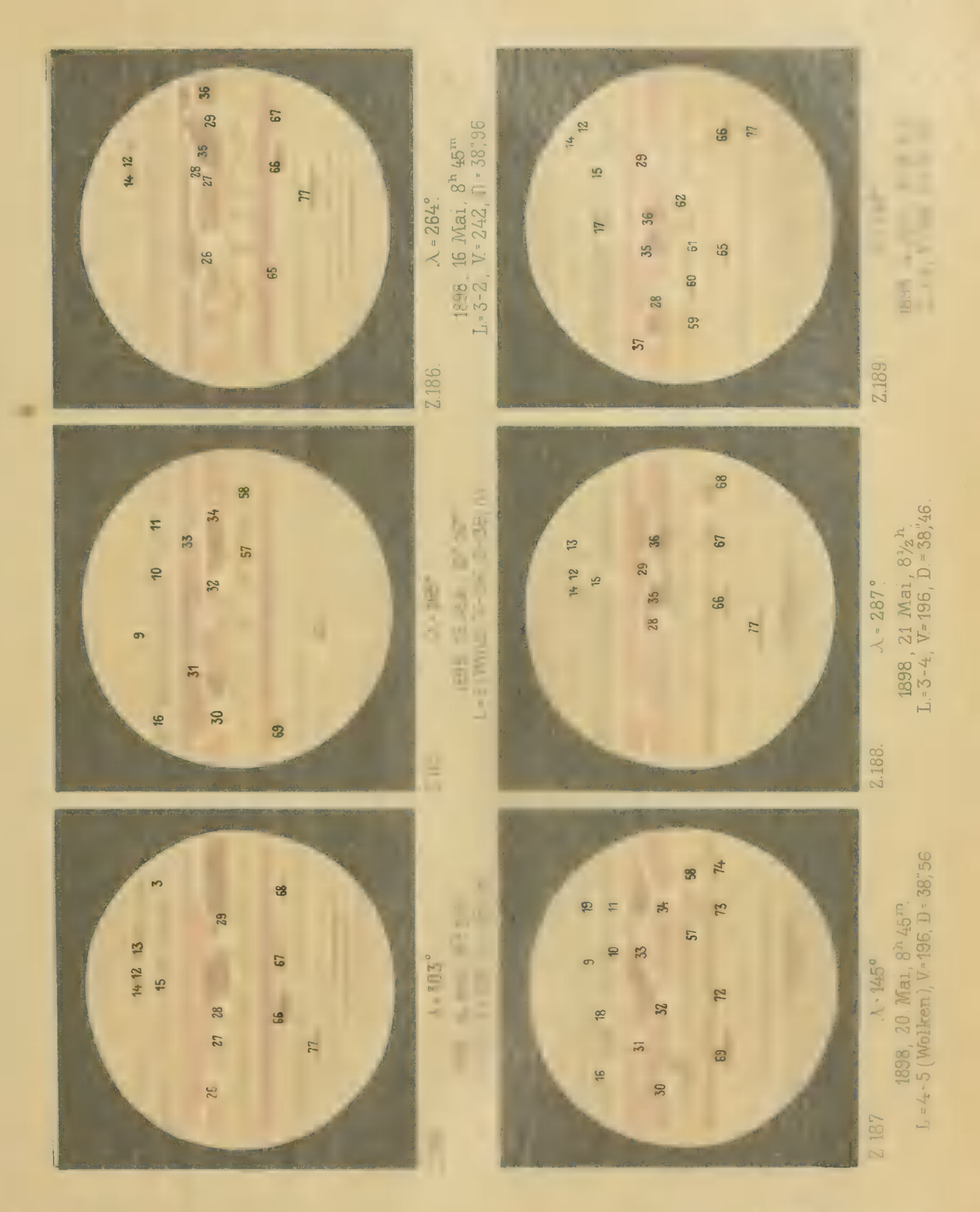
Z. 167. λ = 148°. 1897. 3. April, 7h 45m. L. = 4. V. = 196. D. = 40",49.

Z. 168. λ = 74°. 1897. 14. April, 9h 45m. L. = 2. V. = 196. D. = 39",35.

Autor del.



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien



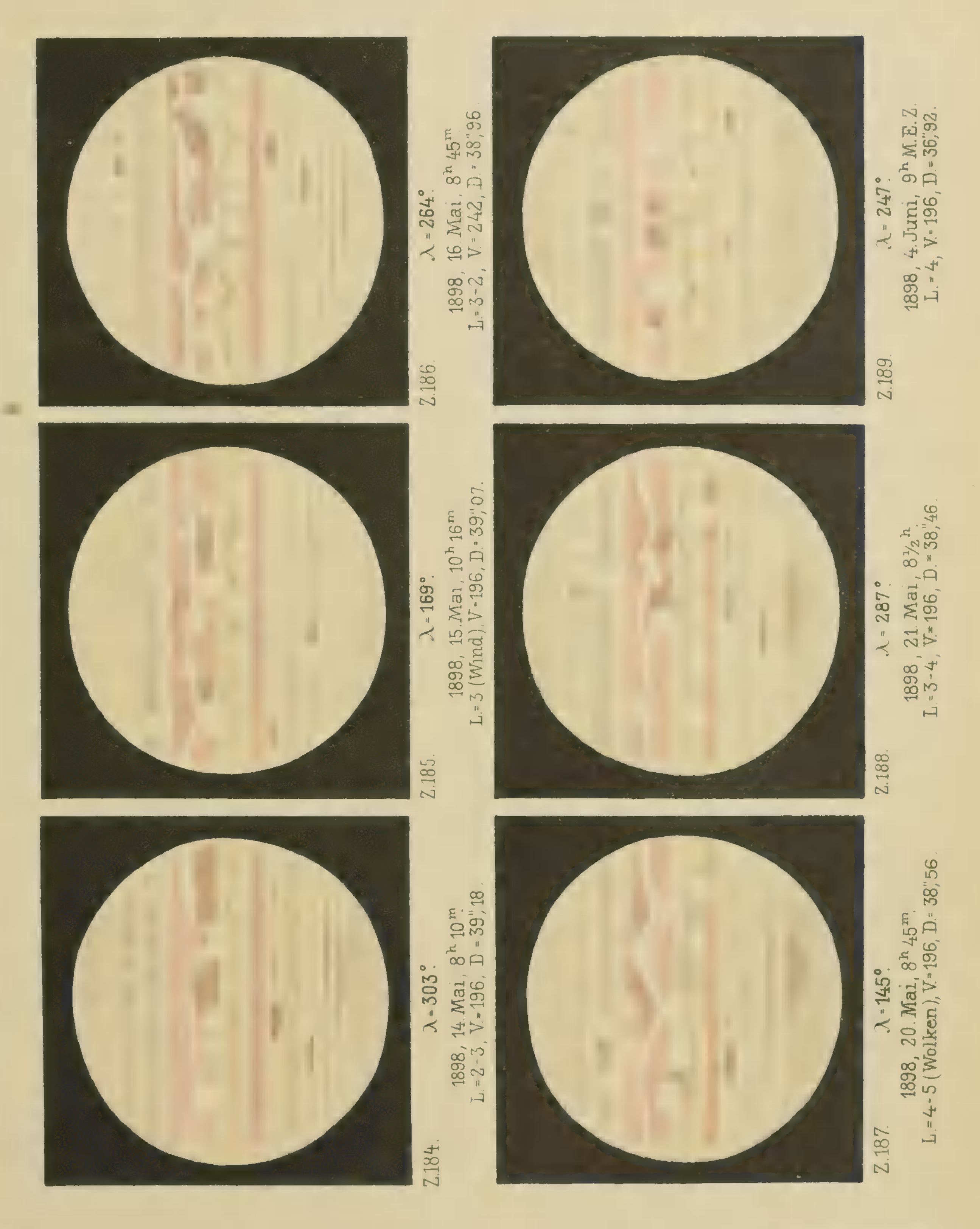
Z.186. λ = 264°. 1898. 16 Mai, $8^h 45^m$. L. = 3-2, V. = 242, D = 38",96

Z.188. λ = 287°. 1898, 21 Mai, $8\frac{1}{2}^h$. L. = 3-4, V. = 196, D = 38",46.

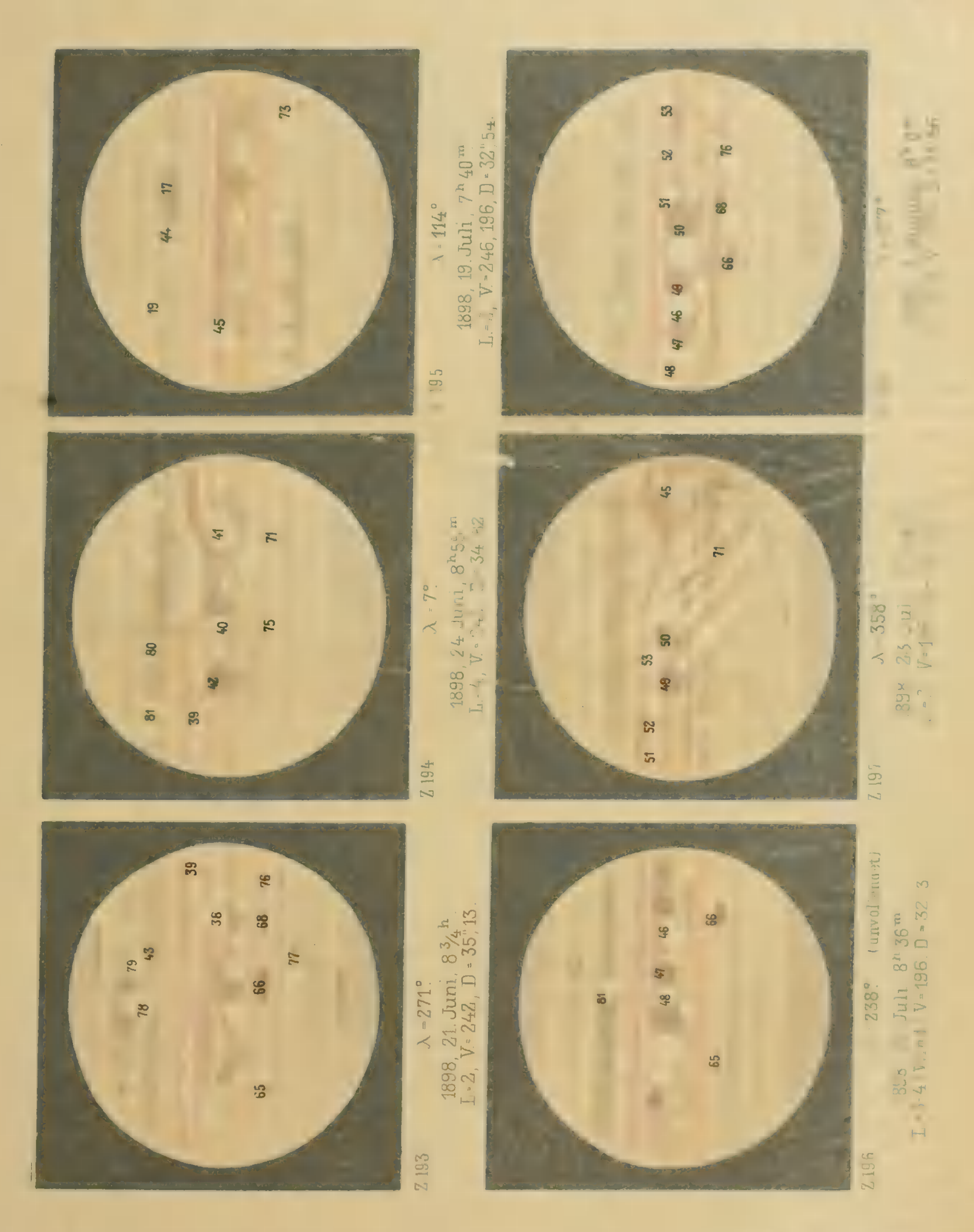
Z.187. λ = 145°. 1898, 20 Mai, $8^h 45^m$. L. = 4-5 (Wolken), V. = 196, D = 38",56

Z.189.

Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

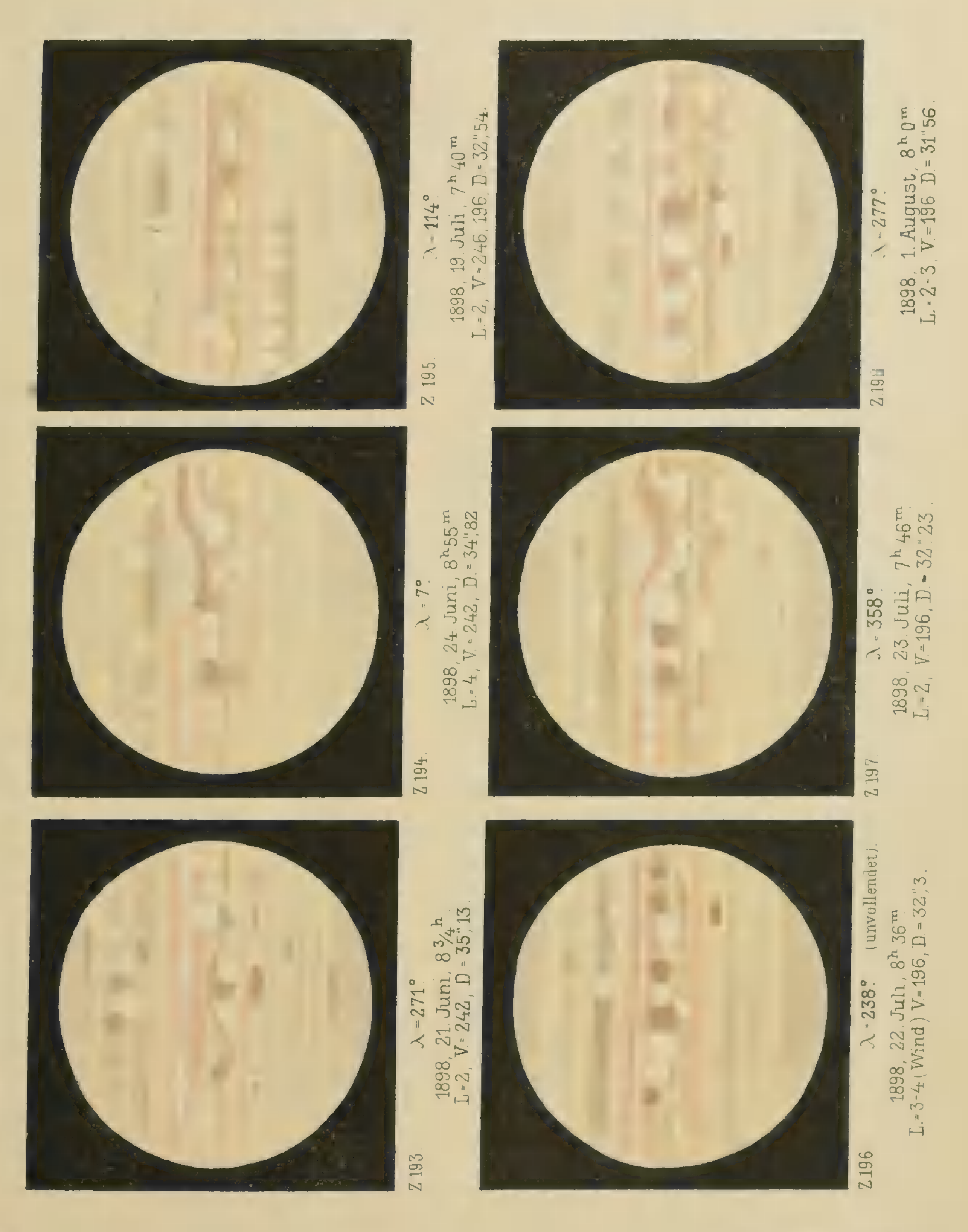


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



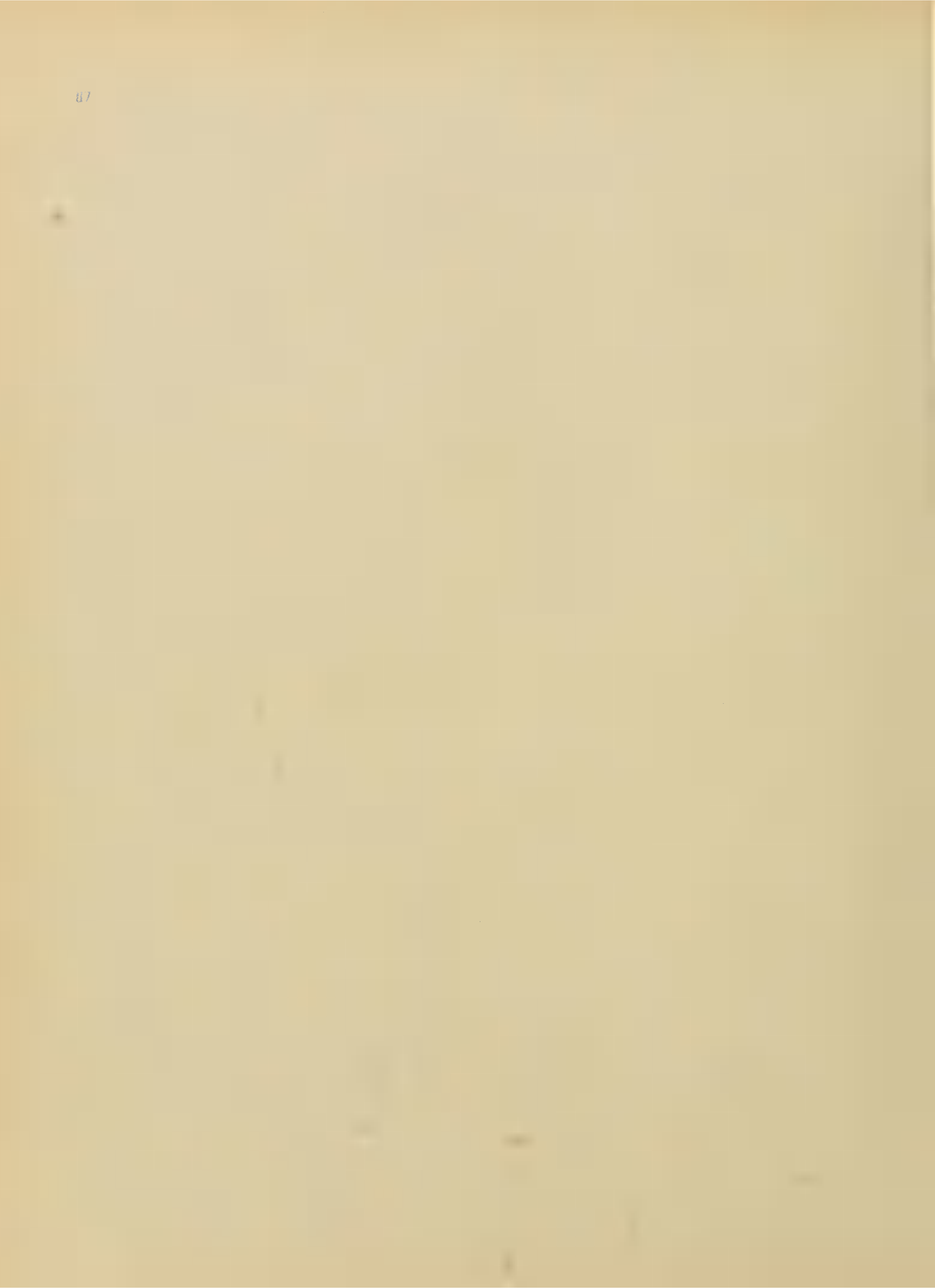
Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien



Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien


87

MONOGRAPHIE DER NYCTAGINACEEN

I. BOUGAINVILLEA, PHAEOPTILUM, COLIGNONIA

VON

DR. ANTON HEIMERL.

(Mit 2 Tafeln und 9 Textfiguren.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 29. MÄRZ 1900.)

Die Unterfamilie der Mirabileen umfasst folgende vier Tribus: *Boerhaaviinae*, *Bougainvilleinae*, *Abroniinae* und *Colignoniinae*. Hievon sind die *Bougainvilleinae* und *Colignoniinae* in der vorliegenden monographischen Bearbeitung eingehend behandelt; die Monographie der übrigen noch ausstehenden Mirabeleen-Tribus, sowie der anderen Unterfamilien soll demnächst folgen, sobald eine Reihe noch zweifelhafter alter und neu beschriebener Formen auf ihren systematischen Wert geprüft und entsprechend eingereiht werden konnte.

Wir charakterisieren die *Bougainvilleinae* in folgender Weise:

TRIBUS: BOUGAINVILLEINAE.[1]

Heimerl, Beiträge 17, Nachträge z. d. Nat. Pflanzenf. 155.

Nyctaginacearum subordo *II. Bougainvilleae* Choisy in De Cand. Prodromus XIII, II, 427, 436.
» tribus *I. Mirabileae* subtrib. *II. Bougainvilleaeae* Bentham-Hooker fil., Genera plant. III, 2.
» tribus *I. Mirabileae 2. Bougainvilleinae* et *4. Colignoniinae* Heimerl, Nat. Pflanzenf. III, 1*b*, 27, 28 (p. p.).

Perianthii pars inferior (ovarium includens) a parte superiore limbove nec consistentia diversa, nec constrictione v. altero modo seiuncta, limbi lobis induplicato-valvatis. Antherae pollinis granulis minoribus, reticulatis v. punctatis. Germen ovario ellipsoideo v. oblongo, stylo ± elongato, stigmate papilloso, v. apicali v. laterali, ovulo ovarii cavitatem non explente. Fructus genuinus in parte inferiore perianthii, demum modice aucta et ± coriacea inclusus. Anthocarpia peranthio supero demum marcescente diutius coronata, cellulis

[1] Name zu Ehren des Weltumseglers Louis Antoine de Bougainville; die verschiedenen Schreibweisen desselben sind bei Choisy l. c. 437 und insbesondere bei Pfeiffer, Nomencl. I, 493 zusammengestellt.

mucilaginosis in superficie deficientibus. Embryo cotyledonibus latissimis, subaequalibus, perispermium farinosum f. omnino amplectentibus.

Frutices, arbusculae v. arbores hemisphaerae australis, plerumque in America (rarissime in Africa) crescentes, saepe spinescentes, foliis alternantibus v. fasciculatis, floribus maioribus, saepius eleganter bracteatis.

I. BOUGAINVILLEA (Jussieu)[1]

(Genera 91) Baillon emend. in: Histoire des plantes IV, 51; Heimerl, Nat. Pflanzenf. l. c. 27, Beiträge 30.

Syn.: *Bougainvillea* et *Tricycla* Auctor. multor.

De habitu, florum et fructuum structura confer: Gaertner, de fruct. III, Tab. 216; Schnizlein, Iconographia II, Tab. 104, Fig. 21—26 (sed. Fig. 24, quoad floris basin minus accurata); Maout et Decaisne, Traité général 451 (sed figurae pro parte incorrectae); Duchartre, Observations sur l'organogenie florale et sur l'embryogenie des Nyctaginées, Annales d. sciences nat., sér. 3, Vol. IX, 263 ff; Schmidt, Flora Brasil. XIV, II, 351, Tab. 82; Baillon l. c.; Eichler, Blütendiagramme II, 101.

Flores hermaphroditi v. singulatim inter bracteas 3 v. saepius ternatim (raro binatim) in inflorescentiam specialem conferti, bracteis 3 (rarissime 2 v. 4) amplis, ± membranaceis, non raro pulchre coloratis, eleganter reticulato-venosis, persistentibus fulcrati, pedicello uniuscuiusque floris cum costa mediana bracteae fulcrantis connato.

Perianthia ± corollina, saepe consistentia paulo crassiore, extus glabra ad hirta, hypocrateriformia, f. actinomorpha (solum facie bracteae adpressa paulum magis applanata q. altera), supra in limbum 5 (rarissime 4) lobatum cito ampliata, tubo (in sectione transversa) v. subtereti nervis plurimis f. aequalibus percurso v. ± 5 (rarissime 4) angulato, lobis limbi in gemmis induplicato-valvatis, denique subpatulis, circiter ovato-triangularibus ad lanceolatis, loborum partibus lateralibus commissuras formantibus: commissuris induplicatis, lobis ± brevioribus, dein expansis, ± emarginatis, consistentia tenuiore saepeque etiam colore a lobis paulo firmioribus diversis, angulis 5 (rarissime 4) tubi perianthii in loborum nervos medianos excurrentibus; perianthiorum pars inferior denique modice aucta, paulum elongata, apice parte superiore tubi non raro spiraliter eleganter torta limboque marcescente cum lobis conniventibus diu coronata, ± coriacea, angulis v. vix v. distincte dein prominentibus, nunquam aliformibus.

Stamina typice 5—8 (rarissime solum 4, v. ultra 8, usque 10), numero in una eademque specie saepius variabili, in circulum unum f. semper exacte disposita, ± inaequilonga, longiora faucem perianthii circiter attingentia, filamentis f. capillaribus basi circum germinis fundum in annulum v. tubulum breviusculum connatis, antheris circiter tam longis quam latis, utrinque f. aequale excisis, in medio dorsifixis, thecis subsemicircularibus, laterale sed paulum introrsum dehiscentibus. Pollinis granula minora, magnitudine quoad speciem variabili (27—40 μ), globosa, episporio eleganter reticulato v. areolato, ceterum punctulato.

Germen unum (rarissime rudimento alterius carpelli instructum) basin versus breve et crasse v. non raro stipitiforme angustatum, ovario circiter oblongo ad ellipsoideo, a lateribus ± leviter compresso, facie dorsali medianonervata, magis convexa, facie ventrali magis rectiuscula, in stylum saepe vix attenuato, stylo ± unilaterali, vulgo filiformi ad subclavato, rectiusculo v. leve curvato, in tubo perianthii incluso, ± distincte e facie ventrali carpelli emergente, v. per totam longitudinem v. solum superiore parte papillis hyalinis, elongatis, maioribus fimbriato et stigmatoso, papillis ± unilaterale dispositis. Ovulum camptotropum, funiculo ± longo, crasso, ex ovarii basi prope suturam ventralem oriente, micropyla infera.

Anthocarpia (ut cognita) oblongo-ellipsoidea, fusiformia, obovoidea, v. inter bracteas 3 singulatim disposita v. ternata et cum bractea connata, exalata, nervata ad prominenter costata, coriacea raro papyracea, glabra v. hirta, nec viscosa, nec humectatione mucilaginosa.

---

[1] »*Buginvillaea* Commerson« apud Jussieu l. c.

Fructus (ut cognitus) in anthocarpio arctius inclusus, cavitatem eius v. omnino v. maiore parte obtegens, basi ± unilaterale et breve stipitatim angustatus, circiter eandem formam quam anthocarpium praebens, apice rotundus, facie dorsali magis convexula quam ventrali, styli rudimentum sub vertice gerens, pericarpio eximie tenui, rhaphidiophoro, membranaceo, suturis minus distinctis, axi embryonis una facie prominente f. costato.

Semen (ut cognitum) testa tenui, rufobrunnea, duabus lineis (rhaphis) percursa, pericarpio adhaerente, sed facile ab illo solvenda, embryone hamatim incurvo, perispermium farinosum, ± frequens, omnino amplectente, cotyledonibus latissime ellipticis ad subcordatis, arcte incumbentibus, ± distincte pinnatinervatis, externo paululum maiore, axi rectiusculo v. levissime curvato, subcylindrico, basi leve prominente, acutiusculo.

Plantae lignosae Americanae, saepe spinosae, v. alternifoliatae v. foliorum fasciculos gerentes, bracteis non raro pulchre coloratis, floribus ipsis autem saepius quoad colorem minus spectabilibus.

(Species exclusa: *Bougainvillea racemosa* Blanco, Flora Filipp. 307, Choisy l. c. 438; sec. Kew. Index I = *Pisonia excelsa* Blume).

Wir rechnen mit Baillon *Tricycla* unbedingt zu *Bougainvillea*. Der Blütenbau ist in allen Hauptpunkten gleich; so dass nur das Kennzeichen überbleibt, dass letztere Gattung eine dreiblütige Partialinflorescenz besitzt, bei ersterer aber eine Reduction derselben auf eine Blüte eingetreten ist, welche nun von den drei Hochblättern getragen wird. Dieses Kennzeichen verliert durch Befunde an den neuen Arten: *B. Malmeana* und *B. modesta* sehr an Wert, da hier nicht allzu selten neben dreiblütigen Inflorescenzen gewissermaßen verarmte vorkommen, die nur aus 2 Blüten (und 2 Bracteen) bestehen. Da überdies manche typische Bougainvilleen, z. B. *B. berberidifolia*, ebenfalls Kurztriebe mit Blattbüschel bilden und sich auch in der Blattanatomie der Gattung *Tricycla* sehr nähern, da sich endlich auch das geographische Areal dieser Gattung einfach an das von *Bougainvillea* anschließt, so erscheint die endgiltige Vereinigung beider gerechtfertigt.

Der **morphologische Aufbau** in unserer Gattung bietet eine Reihe interessanter und bis jetzt wenig gewürdigter Einzelheiten.[1] Ich beginne mit der Schilderung der Verhältnisse für *B. glabra*, welche lebend untersucht werden konnte. Die schlanken, ruthenförmigen, grünen Endzweige tragen in $^2/_5$ Stellung freudiggrüne Laubblätter, welche gelegentlich so genähert sind, dass hin und wieder eine opponierte Blattstellung erscheint. In der Blattachsel trifft man vor allem eine sehr kleine, dicht filzige Achselknospe und meist gleich über ihr einen kurzen, gekrümmten, spitzen Dorn (*K* und *D* in Fig. 1). Diese Dornen vergrößern sich späterhin beträchtlich und verholzen, besonders bei der nahe verwandten *B. spectabilis*, wo sie kräftige Klimmhaken und eine tüchtige Bewehrung vorstellen; hiemit ausgerüstet, sind beide Arten imstande, nach der bekannten Art der Spreizkletterer Gesträuche und ganz ansehnliche Bäume zu überwuchern, so dass z. B. blühende Erythrinen von 10—12 *m* Höhe in Brasilien noch bis zu den äußersten Wipfeln mit den wundervollen Festons der reichlichst blühenden Bougainvilleen überladen sind (Notiz im Herb. Berol.).

Fig. 1.

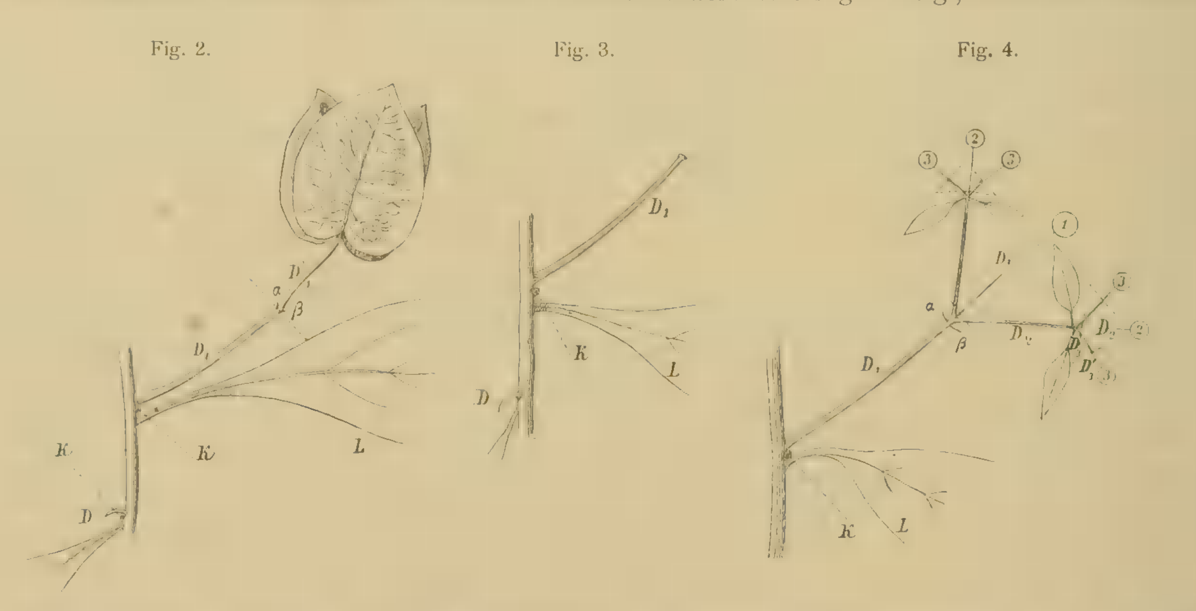


Das Schicksal der Achselknospe *(K)* ist verschieden, häufig verkümmert sie, oder wächst zu einem Blätter (selten auch Blüten) tragenden Kurztriebe aus; gewöhnlich aber entwickeln sich aus ihr die Seitenäste, welche denselben Verzweigungsmodus weiter führen. Eine Gesetzmäßigkeit existiert hierin nicht; man trifft Exemplare, die nirgends Kurztriebe tragen, dann solche mit durch die später verholzenden Kurztriebe fast knorrigen und verbogenen Hauptzweigen, solche mit reichlicher Entwicklung

[1] Eine kurze Notiz bei Eichler, Jahrbuch des kön. bot. Gartens zu Berlin I. 181.

neuer Langtriebe u. s. w.; dass dadurch eine und dieselbe Art ganz verschiedenen Habitus erhalten kann, ist leicht einzusehen. Der Dorn, ein metamorphosierter Zweig, fällt wohl an den Enden der jugendlichen Triebe genau über die Blattmediane; da aber späterhin die Blattstiele oft Drehungen ausführen, um das Blatt in die günstige Lichtlage zu bringen, so weichen dann die Medianen beider von einander ab. Entwickeln sich aus der Achselknospe *(K)* Seitenäste, so tritt ebenfalls — offenbar aus Platzmangel — eine Abdrängung des Dornes ein, wobei sich der Zweig ungefähr in die Blattmediane stellt. Gewöhnlich stehen, wie wir schon erwähnten, Dorn, Achselknospe und Blattgrund knapp übereinander; öfters ist aber auch ein ganz deutlicher Zwischenraum vorhanden, indem der Dornzweig etwas höher entspringt. In Ausnahmsfällen kann eine Entfernung von 1 *cm* Länge zwischen Dorn und Blattgrund vorhanden sein; dann entwickeln sich auch, wie Liais angibt (Climats, géologie etc. du Brésil 624 ff.), bis zu drei Knospen in serialer Anordnung zwischen Petiolus und Dorn.

Blüht nun der Zweig, so bleibt zumeist die Knospe *(K)* klein; der Dorn verlängert sich aber und bildet die Primäraxe der daher etwas über dem Blattgrund hervorkommenden Inflorescenz, welche entweder auf eine (dreiblütige) Partialinflorescenz beschränkt ist (Fig. 2), oder bei weiterer, und zwar typisch dichasialer Verzweigung, ein ziemlich ansehnliches und mäßig reichblütiges Dichasium, dessen letzte Auszweigungen die dreiblütigen Partialinflorescenzen tragen, darstellen kann. Die Gesammtheit dieser seitlichen Inflorescenzen bildet dann bei *B. glabra* (und ebenso bei *B. spectabilis* und *B. peruviana*) eine unterwärts blattragende, oberwärts — der oft reducierten Laubblätter wegen — kleinblättrige oder unbeblätterte ansehnliche Rispe von traubigem oder corymbösem Habitus. Betrachten wir noch etwas die aus den Blattwinkeln hervortretenden seitlichen Inflorescenzen. Wie Fig. 2 zeigt, sind am Primärstiele

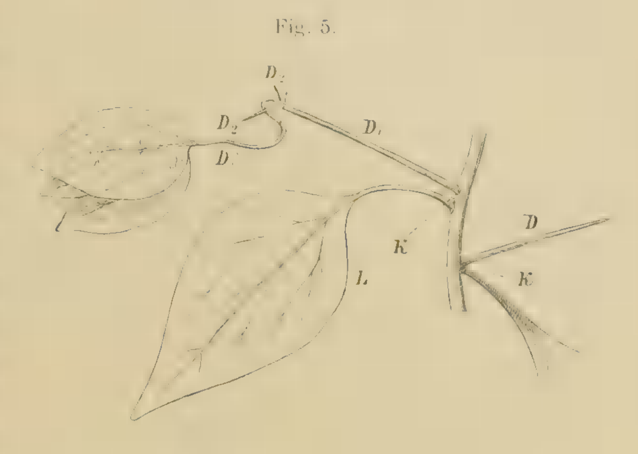


gewöhnlich zwei Vorblätter (α, β) als unscheinbare, hinfällige Schüppchen entwickelt; aus dem Winkel derselben findet die weitere Verzweigung statt. An der Stelle, wo α und β stehen (und ebenso an allen Verzweigungen) ist eine Veränderung in der Beschaffenheit der Inflorescenzachse *(D)* zu bemerken; während der untere Theil (D_1) steif absteht und späterhin verholzt, ist der obere Theil (D'_1) zarter, krautig. Beide gliedern sich zur Fruchtzeit an der bezeichneten Stelle von einander ab; D_1 persistiert dann als ein Dorn, der sich aber von den gewöhnlichen, nicht blühenden Dornen *(D)* durch größere Länge, Fehlen der Krümmung und stumpfes Ende unterscheidet (Fig. 3 *D* und D_1): Inflorescenzdorn. Die Fig. 4 gibt das Schema eines bei *B. glabra* beobachteten Falles, wo es im Verlaufe der dichasialen Verzweigung ausnahmsweise zur Ausbildung von ansehnlichen, gestielten Vorblättern kam, welche durch Färbung, Consistenz und Nervatur an die Bracteen der Blüten erinnerten; gewöhnlich sind sie sehr klein, schuppenähich und hinfällig, oder seltener grün, laubblattähnlich. Sowohl bei dieser Art als bei *B. spectabilis* und *B. peruviana* wechselt der Grad der dichasialen Verzweigung ungemein, und es können die dreiblütigen Partialinflorescenzen Achsen

(relativ) erster bis fünfter Ordnung beschließen; stets ist eine einseitige Förderung der Sprosse zu erkennen, die einen übertreffen oft schon im Knospenzustande die anderen Sprosse fast doppelt an Größe. Von weiteren beobachteten Variationen wären vor allem die Fälle anzuführen, wo die Endblütengruppe (1) des Primanastes abortiert, und so der Eindruck einer Dichotomie entsteht, dann die Fälle von sympodialer Verzweigung, durch Ausbleiben der geminderten Sprosse.

Unsere Figuren 2—5 zeigen durch Punktlinien die Stellen angedeutet, an denen nach dem Blühen die Abgliederung des zart bleibenden Stieles der Partialinflorescenz von dem verholzten und persistierenden Verzweigungssysteme erfolgt. Da die Anthocarpe — wie bekannt — mit der zugehörigen bleibenden Bractee bei der Section *Eubougainvillea* vereint sind, so bildet das Ganze ein relativ leichtes Gebilde, das sich für die Verbreitung durch den Wind gut eignet. Ebenso gilt dies für die *B. patagonica*, bei der die fast hautartigen Bracteen mit dem centralen Anthocarp am Grunde zusammenhängen und ebenfalls als Flugapparate dienen. Nicht selten spaltet sich auch der gemeinschaftliche Stiel zuletzt von der Spitze zur Basis, wodurch sich die Partialinflorescenz in ihre Componenten (Bractée + Blüte) auflöst, welche dann ebenfalls vom Winde fortgeführt werden.

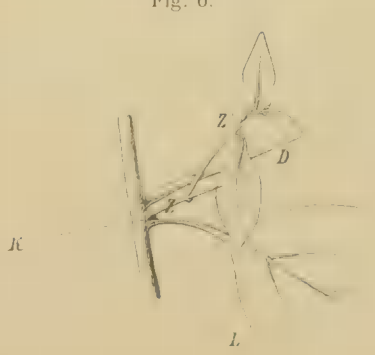
Fig. 5.



Dem eben geschilderten Aufbau schließt sich die *B. stipitata* insbesonders in der Var. *Grisebachiana* gut an; die nadelscharfen, oft langen Dornen gewöhnlicher Art und die (meist sehr verarmte Partialinflorescenzen tragenden) dornähnlichen, späterhin am Ende abgestumpften »Inflorescenzdornen« sind hier ausgezeichnet entwickelt (D und D_1 in Fig. 5). Ich bemühte mich, ohne Erfolg, in der Anordnung beider Formen eine Gesetzmäßigkeit zu finden, wenn auch gegen die Zweigenden zumeist Blüten entwickelt werden; so zeigte z. B. ein Zweig in acropetaler Folge nach $^2/_5$ einen Inflorescenzdorn, dann 4 gewöhnliche, nicht blühende Dornen, nun 5 Inflorescenzdornen, dann noch einen sterilen Dorn, ein anderer 3 Inflorescenzdornen, 2 gewöhnliche, 3 blütentragende Dornen u. s. w. Sowohl die Dornen als die Knospe *(K)* im Blattwinkel können zu Seitenzweigen gewöhnlicher Art auswachsen; allein meistens geht der Ast aus der Knospe hervor, so wie es für *B. glabra* geschildert wurde.

Von interessanteren Bildungen möchte ich die durch unsere Figuren 5 und 6 dargestellten Fälle anführen. Fig. 6 zeigt uns den typischen Dorn *(D)* ziemlich weit vom Stützblatte *(L)* abgerückt — ein Verhalten, das hier gewöhnlich ist — und zwischen Dorn *(D)* und Knospe *(K)* noch einen Beispross *(Z)* als dornigen Zweig ausgebildet, der einen kleinen Laubzweig *(Z')* seitlich abgibt. In Fig. 5 trägt der Dorn *(D_1)* bloß eine scharf abgegliederte Partialinflorescenz; die sterilen Seitenzweige des Dichasiums *(D_2)* sind zu scharfen Spitzen reduciert, wodurch die nicht eben seltenen, an der Spitze gegabelten Dornen entstehen.

Fig. 6.



Gelegentlich trifft man bei *B. glabra* und insbesonders bei *B. spectabilis* eine Art Umkehrung der geschilderten Inflorescenzentwicklung, nämlich den Fall, dass die Dornen keine Inflorescenzträger sind, sondern in gewöhnlicher Weise auftreten, dagegen die Inflorescenzen aus der unter dem Dorn befindlichen Knospe (*K* in unseren Figuren) entspringen; es kann sich auch aus dieser Knospe ein kurzer Blütenzweig entwickeln, der ohne weitere Blattentwicklung in $^2/_5$ Stellung dichasiale Inflorescenzen trägt, die ganz mit den aus den Dornzweigen hervorgehenden übereinkommen. Typisch ist dieses merkwürdige Verhalten bei *B. peruviana* ausgebildet, wenigstens soweit es das schöne Bild in den Plantes Équinoxiales (I, Tab. 49) und die wenigen, aber vorzüglich erhaltenen Zweigstücke dieser seltenen Pflanze

im Herb. Boissier erkennen lassen. Die erwähnte Tafel zeigt in treuer Darstellung an drei Internodien die zierlichen Inflorescenzen seitlich unter dem scharfspitzen, langen Dorne entspringend, während in der Region des endständigen Corymbus die Dornbildung unterdrückt ist. Als Abnormität führe ich den einmal bei *B. peruviana* beobachteten Fall an, dass sowohl der Dorn als die Achselknospe unter ihm Inflorescenzen trugen, so dass nun zwei Blütenstände übereinander aus derselben Blattachsel hervortraten.

Dem eben geschilderten Typus, wobei die Inflorescenz aus der Achselknospe oder dem aus ihr hervorgehenden Kurztriebe entspringt, gehören alle übrigen Bougainvilleen an. So tragen die vorliegenden älteren Zweige von *B. infesta* warzenähnlich vorspringende, der Achselknospe entsprechende Kurztriebe, deren Stützblätter meist längst abgefallen sind, aus denen die Blätter und zart gestielten Partialinflorescenzen entspringen (vergl. hiezu die Zeichnung der *B. berberidifolia* auf Taf. I, Fig. II); eine weitere (dichasiale) Verzweigung des Stieles dieser Inflorescenzen findet weder bei dieser noch bei den übrigen Arten statt. An einem und demselben Zweige können hiebei streckenweise kräftige, lange Dornen auftreten, an anderen Internodien spurlos fehlen: ein Verhalten, das lehrt, wie geringes Gewicht bei den Arten von *Bougainvillea* auf die Reichhaltigkeit der Bewehrung zu legen ist! In der That variieren auch die schon besprochenen Arten, insbesondere *B. glabra* und *B. spectabilis*, in Bezug auf die Häufigkeit der Bedornung ungemein.

Ich möchte hier noch eines Befundes Erwähnung machen, welchen manchmal einige Bougainvilleen aus dem Formenkreise der *B. stipitata*, insbesondere die von Rusby und Britton unter Nr. 1123 (Bolivia, Cochabamba, leg. Bang) ausgegebenen Exsiccaten zeigen. Man trifft an den Langtrieben der Zweigenden Blätter von mehr eiförmiger Gestalt, an den reichbeblätterten Kurztrieben der älteren Zweigpartien solche von rhombischlanzettlicher Form, also zweierlei Blattformen am selben Zweige; hieraus ergibt sich der für systematische Zwecke bedeutungsvolle Schluss mit der Benützung der Blattformen zu Trennungen vorsichtig zu verfahren, ebenso auf die große Differenz im Habitus derartiger Zweigpartien Rücksicht zu nehmen. Die angeführten Exemplare zeigen aber noch eine Besonderheit: während an demselben Zweigsysteme die Endtriebe in der bekannten Weise Inflorescenzdornen tragen, entwickeln auch die verholzten, blattragenden Kurztriebe innerhalb der Blattbüschel zart gestielte einzelne Partialinflorescenzen, ein Umstand, der noch mehr die habituellen Unterschiede verstärkt.

Fällt der Dorn über dem blütentragenden Kurztriebe regelmäßig aus, so haben wir das Verhalten von *B. Malmeana* (Taf. I, Fig. I), *B. modesta* und *B. praecox*, bei denen die Blattentwicklung auf diejenige der Blüten folgt; bei den letzteren Arten treten aber doch ganz vereinzelt Dornen auf. Auch die habituell so ausgezeichnete *B. patagonica (Tricycla spinosa)* schließt sich unmittelbar hier an. Bei dem gewöhnlich von einfachen oder zwei- (selten drei-) gabligen Dornen starrenden Strauch treffen wir unter den Dornen einen sehr ansehnlichen, als derbholzigen Höcker entwickelten Kurztrieb: das Analogon der kleinen Knospe im Winkel des Laubblattes von *B. glabra* und der blüten- und blattragenden Kurztriebe der eben besprochenen Arten. Er entwickelt oft wieder blattbüscheltragende, auf Warzen reducierte Kurztriebe; aus den Blattbüscheln entspringt die unscheinbare, auf eine Blüte reducierte kurzgestielte Partialinflorescenz, gerade so, wie es für *B. infesta* und die verwandten Arten geschildert wurde. Ebenso kann auch der Dorn schwinden, und es können an demselben Exemplare neben bedornten Ästen auch völlig oder zum Theile wehrlose vorkommen. Die Seitenäste treten — als verlängerte Kurztriebe — genau an der Stelle der letzteren, gewöhnlich unter einem Dorne auf.

Es ergibt sich als Resultat des Angeführten, dass die Bildung serialer Beisprosse ungleicher Qualität — im Sinne Eichlers (Jahrb. d. Berliner bot. Gartens, I, 178) — für die Gattung *Bougainvillea* charakteristisch ist, und dass sich häufig der obere Beispross zu einem Dornzweig, der untere zu einem beblätterten Kurztrieb oder zu gewöhnlichen Seitenzweigen entwickelt; die Inflorescenzen werden bei einigen Arten vom Dornzweig, von anderen aus dem blattachselständigen Kurztriebe entwickelt. Die Schwankungen, welche hier innerhalb einer Gattung, ja innerhalb einer und derselben Art vorkommen (zum Beispiel bei *B. glabra* und *spectabilis*), werden sonst an verschiedenen Arten oder einander sehr ferne stehenden Gattungen des Pflanzenreiches beobachtet. Schließlich sei noch

die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass im Rahmen der Gattung eine völlige Reihe von in gewöhnlicher Weise, an Langtrieben beblätterten Arten des feuchten Tropenklimas (*B. spectabilis*) bis zu klein- und büschelblättrigen Formen (extreme Form: *B. patagonica*) trockener Klimate vorliegt.

Die Hauptpunkte des Blütenbaues mögen aus den angeführten Werken und Abbildungen, dann aus den folgenden Diagnosen, endlich aus meiner Skizze der Nyctaginaceen in den Natürlichen Pflanzenfamilien (III, I *b*, 15 ff.) entnommen werden; das Folgende dürfte weitere Ergänzungen bringen.

Die so auffallenden **Bracteen** der Partialinflorescenzen sind nur bei den allbekannten Arten: *B. glabra* und *B. spectabilis*, dann bei der (seit langer Zeit nicht gesammelten) *B. peruviana* prächtig gefärbte Schauapparate; bei den übrigen Arten (zum Beispiel: *B. stipitata*, *B. Malmeana*, *B. berberidifolia*) haben sie wenig auffallende, gelbliche bis grünliche oder bräunliche Färbungen; hier dürften sie weniger als Anlockungsmittel als zu Flugzwecken für die Anthocarpe dienen. Die Partialinflorescenzen setzen sich bei *B. patagonica (Tricycla spinosa)* aus einer terminalen Blüte, bei den übrigen Arten (von den erwähnten zweiblütigen Variationen abgesehen) aus drei Blüten seitlichen Ursprunges (wie bei *Allionia*) zusammen, welche das unpaare Perigonblatt von der Bractee ab, dem Centrum der Inflorescenz zuwenden (vergl. unsere Fig. 7 und das Diagramm der Inflorescenz bei Eichler, Blütendiagramme II, 100); constant blüht eine Blüte zuerst auf, dann folgen die anderen. Äußerst selten kommen mehr als drei Bracteen vor; bei *B. glabra* habe ich einmal eine vierte Bractee beobachtet, welche von der dem Inflorescenzcentrum zugekehrten Seite eines Blütenstieles entsprang, der normalen Bractee also gegenüber lag und etwa ein Drittel von deren Größe erreichte; bei *B. Malmeana* trat ein ähnliches Verhalten bei zwei Blüten (in einer Partialinflorescenz) auf.

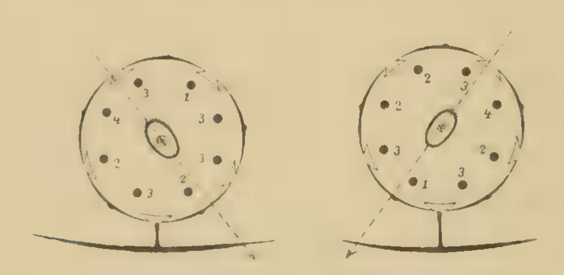
Das **Perianth** ist bekanntlich typisch pentamer; tetramer traf ich es nicht allzuselten bei *B. Malmeana* und einmal bei *B. patagonica* an. Der Bau des Perianthes, insbesondere der bisher weniger gewürdigte Verlauf der Haupt- und Zwischennerven, die Form des Perianthtubus und des Saumes, das Indument dieser Theile, die Ausbildung von Papillen oder Fransen auf dem Saume haben sich als gute systematische Merkmale herausgestellt. Indem sich die in der Knospe eingeschlagenen Commissuren der Perianthzipfel späterhin flach ausbreiten, kommt das eigenthümliche Ansehen des Saumes zustande, welches Schnizlein l. c. gut darstellt, wobei zwischen den fünf Zipfeln des Perianthes noch kleinere Läppchen ausgebildet sind. Es weichen auch diese Verbindungstheile in Farbe und zarter Consistenz von den Hauptlappen des Perianthes, in welche die fünf Nerven des Tubus verlaufen, deutlich ab; ein Verhalten, das auch sonst bei den Mirabileen häufig ist (vergl. Taf. I). Soweit erkennbar, hat das Perianth gerade bei den schön bracteaten Arten, wie *B. glabra*, *B. spectabilis*, *B. peruviana* ziemlich bescheidene, gelbliche bis röthliche Färbung; lebhafter gelb ist es bei *B. Malmeana*, was vielleicht mit der geringen Schönheit der Bracteenfärbung dieser Art zusammenhängt.

Nach dem Verblühen schließt bekanntlich der untere Theil des Perianthes die eigentliche Frucht enge ein; übrigens ist die Umbildung dieses Fruchtperianthes bei *Bougainvillea* keine so bedeutende, wie sonst bei Nyctaginaceen (zum Beispiel bei *Mirabilis*, *Selinocarpus*, *Phaeoptilum*, *Pisonia* u. s. w.). Die Vergrößerung ist meist nur mäßig, die Form bleibt ganz ähnlich der zur Blütezeit, und die Consistenz wechselt von papierartig und zerbrechlich *(B. patagonica)* bis lederig und ziemlich festwandig *(B. glabra)*. Das Eindrehen des oberen Perianthabschnittes zur Fruchtreife in scharf und enggewundener linksläufiger Schraube (nach Eichler; ich beobachtete auch den entgegengesetzten Fall) gilt besonders für die schön bracteaten Arten; bei den übrigen findet (soweit bekannt) nur ein einfaches Vertrocknen oder unregelmäßiges leichtes Eindrehen der genannten Partie statt. Nach dem Abfallen derselben reißt in mehreren beobachteten Fällen *(B. stipitata, B. patagonica)* der Anthocarpscheitel zwischen den vortretenden Kanten der Länge nach auf oder spaltet sich: ein den übrigen Mirabileen fremdes Verhalten, wo die Anthocarpwand durchaus den Charakter des Pericarps einer Schließfrucht besitzt.

Die **Stamina** sind von ungleicher Länge und je nach den Arten in verschiedenen (4—10), auch bei den einzelnen Arten nicht ganz beständigen Zahlen; vergl. hierüber die Diagnosen. Nach Duchartre (Annales d. sc. nat., sér. 3, IX., 271, Tab. 16) entstehen fünf Stamina zuerst in Alternanz mit den Perigon-

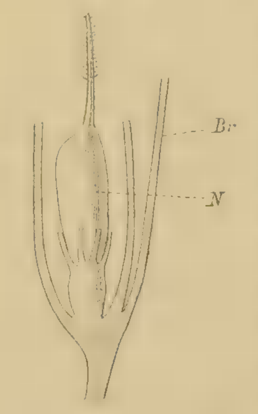
zipfeln, (bis zu) drei andere werden zwischen diese eingeschaltet; dann stellen sich alle regelmäßig in einen Kreis. Frische Blüten von *B. glabra* ergaben die in den beifolgenden Diagrammen dargestellten Befunde (Fig. 7), in welchen die Staubblätter nach ihren Längenverhältnissen durch Bezifferung unterschieden sind (die längsten mit 1, die nächst kürzeren mit 2 u. s. f. bezeichnet); wie man sieht, schwankt die Vertheilung nach der Länge bedeutend. *B. berberidifolia* (vergl. Taf. I, II *d*) lässt ganz deutlich die Einschaltung eines Stamens in den normalen fünfzähligen Kreis erkennen. Bei *B. patagonica* ließen sich an einer günstig erhaltenen Blüte ebenfalls die (5) Stamina des normalen Kreises und die eingeschalteten (3) unterscheiden; die Filamente der ersteren waren (wie es gewöhnlich der Fall ist) an der Abgangstelle von dem Androecealtubus dreieckig verbreitert und in gleichen Distanzen in einen Kreis gestellt; an drei Stellen entsprangen nun zwischen je zwei der fünf Filamente die weniger basal verbreiterten Filamente des interponierten Kreises, welche auch an der geringeren Länge zu unterscheiden waren. Der eben erwähnte, in der Blütenbasis gelegene Androecealtubus (vergl. zum Beispiel die Zeichnung bei Maout et Decaisne l. c.) kommt allen Arten zu und dürfte zur Nectarabsonderung dienen, da die Bestäubung — auch bei den unscheinbar blühenden Formen — unzweifelhaft durch Insecten vermittelt wird. Im Einklange hiemit steht die ausgesprochene Proterandrie und insbesondere die Form der Pollenkörner, welche denjenigen von *Abronia* gleichen, sonst aber von dem Pollen aller anderen Nyctaginaceen wohl verschieden sind. Die 27—40 μ im Durchmesser haltenden Körner sind kuglig und mit zierlichen polygonalen Feldern versehen, welche durch kettenartig aneinander gereihte, rundliche oder längliche Wärzchen gebildet werden, außerdem zeigen sich die Felder zart punktiert; es sind drei Austrittsstellen für die Pollenschläuche vorhanden. Der Anklang an *Abronia* in dem Pollen von *Bougainvillea* ist umso interessanter, als auch sonst beide Gattungen im Perianth, Androeceum, Germen, in der ganz ähnlichen Narbenbildung, in den Anthocarpen u. s. w. unleugbare Beziehungen zeigen.

Fig. 7.



Das **Ovar** wird von einem mäßig verlängerten, vom Androecealtubus eng umgebenen Carpophor getragen; es ist deutlich zygomorph und wendet die fast gerade Seite der Bractee, die mehr convexe dem Centrum der Partialinflorescenz zu (vergl. Fig. 8, *Br* Bractee, *N* Bauchnaht). Dabei fallen aber bei den frischen Blüten von *B. glabra* die Medianen des Germens und der Bractee nicht zusammen, sondern schließen einen Winkel miteinander ein (vergl. die Diagramme in Fig. 7); die Rückennaht des Ovars kommt dabei seitlich zu liegen. Der Griffel entspringt stets der flacheren Seite des Ovars genähert und ist entweder auf der ganzen Länge oder nur bis zur Hälfte mit zarten glashellen verlängerten Narbenpapillen besetzt, so dass das Stigma bürsten- oder federige Gestalt bekommt; gewöhnlich ist es auch deutlich einseitig entwickelt, wobei die von der Bractee abgewendete Griffelseite die längeren Papillen führt. Auf dem von Gewebsmasse erfüllten, in das Carpophor übergehenden Grunde des Fruchtknotens steht auf dickem, öfter ziemlich verlängertem Funiculus das camptotrope Ovulum, welches seine Mikropyle der convexen Fruchtknotenseite, also dem Centrum der Partialinflorescenz zuwendet, daher das entgegengesetzte Verhalten wie bei den Arten von *Mirabilis* zeigt. In der Mikropyle trifft man ganz ähnliche verschleimte Zellen an, wie ich sie für den Mikropyleneingang von *Mirabilis* angegeben habe (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissenschaften, Math.-naturw. Cl., LIII, p. 64, Tab. I, Fig. 1). Von Radlkofer wurde bei *Phaeoptilum* das gelegentliche Vorkommen eines rudimentären Carpides neben dem normal ausgebildeten nachgewiesen. Ähnliche Fälle kamen mir zweimal bei *B. patagonica* vor; es hatte sich an der stigmatösen Seite des Ovars und demselben genau gegenüber ein zweites, aber schmäleres Carpid wohl entwickelt. In der unteren Partie hiengen beide zusammen, oberwärts gieng von dem neuen Carpide ein zweiter Griffel

Fig. 8.



ab, der seine stigmatöse Seite dem normalen Stigma zuwendete; ein zweites Ovulum kam nicht zur Entwicklung. Die innige Verwandtschaft zwischen Nyctaginaceen einerseits und Chenopodiaceen, nebst Phytolaccaceen anderseits erhält durch diese Befunde weitere Stützen; ebenso spricht hiefür die obdiplostemone Staminalstellung von *Colignonia*.

Bemerkenswert erscheint mir in Bezug auf die **Fruchtentwicklung** das seltene Vorkommen von Früchten. Fast immer erweist sich das meist auch äußerlich zusammengefallene Anthocarp als leer oder mit einer ganz verkümmerten Frucht versehen. Herr Director Schwacke in Ouro Preto, den ich auf dieses Verhältnis aufmerksam machte, übersendete jüngsthin eine Menge von Anthocarpen der *B. glabra*; die Erwartung, Früchte darin zu finden, wurde nicht erfüllt, alle haben sich ausnahmslos als leer erwiesen. Reife Früchte sind mir nur je einmal von *B. spectabilis, B glabra* var. *brachycarpa* und *B. patagonica* vorgekommen; sie bieten übrigens nichts, was vom Typus der *Boerhaviinae* wesentlich abweicht. Wie dort ist die Fruchtschale auf eine unscheinbare, enge der Testa anliegende Haut reduciert; eine Verwachsung beider findet nicht statt, sie sind leicht voneinander abzupräparieren. Der Embryo, welcher ebenfalls ganz nach Boerhavientypus gebaut ist, wendet — entsprechend der Stellung der Mikropyle — seine Radicula von der Bractee ab. Das schneeweiße, ziemlich reichliche Perisperm führt rundliche, zusammengesetzte Stärkekörner mit sehr kleinen Theilkörnern von 1·5—3 μ Durchmesser. Auf die besondere Eignung der Früchte tragenden Bracteen, durch Luftströmungen fortgeführt zu werden, wurde im vorhergehenden schon hingewiesen; hiebei fällt noch der Umstand in das Gewicht, dass das Abtrennen derselben von dem stehenbleibenden Stiele oder Verzweigungssysteme durch die Steifheit des letzteren besonders befördert wird, so dass eine geringe Erschütterung genügt, um das Ablösen herbeizuführen.

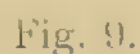
Was die **anatomischen Verhältnisse** der Arten betrifft, so ergab der **Blattbau** mehrere Resultate, welche für die systematische Unterscheidung wichtig sind; zwei Arten *(B. praecox, B. Malmeana)* konnten nicht herangezogen werden, da diese — nur in Blütenexemplaren vorliegenden — Gewächse zur Blütezeit vollkommen blattlos sind. Als den einen Typus können wir den Bau des Blattes von *B. glabra* bezeichnen. Das relativ dünne Blatt zeigt typischen bifacialen Bau einfachster Art. Beide Blattseiten werden von einer ziemlich großzelligen, zartwandigen Epidermis begrenzt, welche nur auf der Unterseite Spaltöffnungen im Niveau der Blattfläche trägt; die Außenwände der Epidermiszellen sind leicht gewölbt, ganz dünn, ohne Wellung oder Leistenbildung (Dicke 1·5 μ), wie es einer Pflanze des feuchtwarmen Tropenklimas entspricht; sehr selten trifft man stellenweise zweischichtige Epidermis. Das Pallissadenparenchym bildet eine Lage mäßig langer, das Schwammgewebe meist vier Lagen rundlicher, kaum gelappter Zellen. Rhaphidenschläuche von mannigfacher Größe und Ausbildung sind ziemlich reichlich im Blatte vertheilt. Zwischen den Zellen im Pallissadenparenchym stehen zerstreute kurze Schläuche, ganz von der Form und Erstreckung dieser Zellen, mit vielen feinen Oxalatnadeln. Größere Schläuche von der bekannten spindeligen Form mit derberen Krystallen trifft man gewöhnlich in zur Blattfläche paralleler Stellung im Schwammgewebe; nicht selten treten auch Mittelformen beider Schläuche und unregelmäßige Lagerung derselben auf. Spärlich beobachtet man auch einzelne Schläuche, die eine geringe Zahl von Krystallen, dafür aber solche von deutlich prismatischer und nicht nadelförmiger Gestalt führen: eine Andeutung der bei *B. stipitata* vorkommenden auffallenden Krystallbildungen. Dem geschilderten Typus des Blattbaues gehören mit unbedeutenden Modificationen: *B. spectabilis, B. peruviana, B. infesta, B. stipitata* und *B. modesta* an.

Die beiden letzteren Arten sind durch besonders große Oxalatkrystalle ausgezeichnet und daran kenntlich; es gilt dies auch für alle unter *B. stipitata* zusammengefassten, habituell recht unähnlichen Formen, und kann für die der *B. modesta* höchst nahe stehenden (nur blattlos bekannten!) *B. praecox* und *B. Malmeana* gemuthmaßt werden. Es erstrecken sich langprismatische, stabförmige Einzelkrystalle in langgestreckten Schläuchen quer durch die Lamina; an einer Seite grenzen sie oder ragen etwas in die Epidermis der Blattoberseite hinein, auf der anderen Seite dringen die längsten derselben fast bis zur Epidermis der Unterseite vor. Diese merkwürdigen, oft massenhaft im Blatte quergelagerten »Strebe-

pfeiler« erreichen nicht selten die Länge von 90 μ, in Ausnahmsfällen sogar von 116 μ, bei 10 μ Dicke; neben derartigen verlängerten kommen aber auch kürzere, von $^1/_2$—$^1/_3$ dieser Ausdehnung vor.

Der zweite Typus des Blattbaues wird durch die auch sonst eigenthümliche (eine eigene Section bildende) *B. patagonica* repräsentiert. Die Epidermiszellen haben eine flach tafelige, niedere Form mit schmalem Lumen; die Seitenwände sind mäßig verdickt, hingegen in bedeutenderem Grade die Innenwände (bis 9 μ) und besonders die Außenwände (10—15 μ), welche in ihrem mittleren dicksten Theile bogig vorspringen und von einer scharf abgesetzten, oft welligen Cuticula überzogen werden. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, etwas spärlicher aber auf der Oberseite; die kleinen Schließzellen etwas unter dem Niveau der angrenzenden Epidermiszellen. Letztere (an den Blättern der getrockneten Pflanze) oft mit einem oder auch mehreren oktaedrischen Kryställchen von 9—12 μ Länge, welche kein Calciumoxalat sind, da verdünnte Schwefelsäure fast ohne Einwirkung ist, concentrierte dieselben aber ohne Gipsbildung löst; Kalilauge ist ohne Einwirkung, Salzsäure löst sie bald. Daneben kommen aber auch Drusen oder kurze prismatische Krystalle, wohl von Calciumoxalat, in den Zellen vor. Das Innere des dicken Blattes zeigt fast typischen isolateralen Aufbau, wobei allerdings die Pallissadenzellen der oberen Blattseite besonders langgestreckt und enge genähert sind, die kürzeren der unteren Seite mehr locker bei einander liegen. Das Mesophyll führt bloß Rhaphidenschläuche, aber diese geradezu massenhaft; sie liegen in der oberen und unteren Blatthälfte fast in gleicher Menge und beiderseits in derselben Anordnung, senkrecht zur Blattfläche. — Es existieren Verbindungsglieder beider Extreme des Blattbaues; in geringerem Grade gilt dies für *B. infesta*, besonders aber für *B. berberidifolia.* Die Epidermis ist auffallend groß- und weitzellig; die Zellen haben dünne Seiten- und Innenwände, dafür aber verdickte Außenwände (8—10 μ), die ebenso vorspringen wie bei *B. patagonica* und noch stärker welligen Cuticularsaum besitzen. Das nur wenig- (ungefähr fünf-) schichtige Mesophyll zeigt nur geringen Unterschied beider Blattseiten und besteht zumeist aus relativ kurzen Zellen. Beide Blattseiten mit Spaltöffnungen, welche von den Nachbarzellen deutlich überragt werden. Rhaphidenschläuche ähnlich vertheilt wie bei *B. glabra.*

Haarbildungen sind in der Gattung sehr verbreitet und bestehen aus einfachen Zellreihen mit blasenartig aufgetriebener Endzelle, deren dicke Wand geschichtet ist, ohne dass es zu einer nennenswerten Secretion aus dieser käme. Sehr auffallend sind die winzigen röthlichen Härchen von *B. patagonica*, welche sich am Stiel der einblütigen Partialinflorescenz, dann sparsam auf dem Perianthe und dem Mittelnerven der Bracteen finden (Fig. 9). Einige unscheinbare, ziemlich isodiametrische Zellen bilden eine einfache oder auch etwas verzweigte Zellreihe, die theils an den Enden, theils auch seitlich große, unregelmäßig geformte, keulige bis blasenähnliche Zellen trägt; entweder sind nun alle Blasen mit dunkelbraunem Inhalte versehen und fast undurchsichtig, oder sie sind zum Theile farblos mit dicker, geschichteter Wand, oder es kommen Übergangsformen beider Bildungen vor. Die dunklen Inhaltsmassen weisen dieselben Reactionen auf, welche die ganz ähnlichen Klumpen in den Epidermiszellen mancher Boerhavien zeigen; man vergleiche hiezu Fig. 2 und 4 meiner Untersuchungen über Einlagerung vom Calciumoxalat in die Zellwand bei Nyctaginaceen (Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss, XCIII, I, 246), wo auf die nahen Beziehungen zu den Inhaltskörpern der bekannten Schläuche im Marke von *Sambucus* aufmerksam gemacht wird. Dieselben Trichome beobachtete ich auch bei *B. berberidifolia* und Übergangsformen zwischen diesen und den gewöhnlichen Gliederhaaren bei *B. infesta*; nämlich solche mit rothbraunem Inhalte in den Endzellen.


Fig. 9.



Clavis analytica ad specierum determinationem.

1. Inflorescentiae partiales uniflorae, tribracteatae in pedicello brevi, e foliorum fasciculis oriundo. Folia angusta, crassiuscula, oblongo- ad linearispathulata, subsessilia . . . . *B. patagonica*

Inflorescentiae partiales triflorae, tribracteatae (raro biflorae et bibracteatae). Folia latiora, tenuia, saepe elliptica, petiolata 2

2. Perianthii tubus cylindricus, nervis 10 f. aequalibus instructus. Inflorescentiae partiales e ramis abbreviatis oriundae, pedunculo debili, nunquam dichasiale confertae 3

Perianthii tubus nervis 5, ceteris validioribus magisque prominentibus quinquangulatus. Inflorescentiae partiales saepe dichasiale confertae 5

3. Perianthia glaberrima, limbo nec papilloso nec fimbriato . . . . *B. berberidifolia*

Perianthia dense hirta, limbo saepe papilloso v. fimbriato 4

4. Arbor. Bracteae ad anthesin floribus paulum sed distincte breviores, in basi obtusatae et paulum in pedunculum breviter contractae, f. duplo longiores q. latae. Perianthia tubo nervis validiusculis angulato. Ovarium oblongo-ellipticum, sursum non attenuatum, subsubito in stylum contractum. Stylus ad v. paulo ultra dimidium stigmatosus, modice longus . . . . *B. modesta.*

Frutex. Bracteae ad anthesin flores aequantes, postea paulum sed evidenter superantes, in basi rotundae ad paulo cordatae, non contractae, dimidio longiores q. latae. Perianthia tubo nervis debilioribus angulato. Ovarium ut in praecedente. Stylus per totam longitudinem stigmatosus *B. Malmeana.*

Frutex. Bracteae ad anthesin flores paulum sed evidenter superantes, in basi rotundae ad paululum cordatae, non contractae, paulo v. dimidio longiores q. latae. Perianthia tubo nervis validiusculis angulato. Ovarium anguste et oblongo-conicum, sursum angustatum et in stylum valde brevem, per totam longitudinem stigmatosum breviter contractum ad attenuatum . . . . *B. praecox.*

5. Perianthia gracillima, f. aequilata, tubo superne solum paululum latiore, 16—20 *mm* lg., 1·5—2 *mm* lt., praeter limbi marginem teniussime puberulum glaberrima. Bracteae ad anthesin floribus breviores, basi v. cuneatae v. distincte in pedicellum attenuatae. Folia (rhaphidiis exceptis) parce crystallophora, crystallis minoribus. Spinae subrectae, validae, longae . . . . *B. peruviana.*

Perianthia ± puberula ad hirsuta, in formis subglabris inferne distincte latiora, 2—3 *mm* lt. Bracteae basi ovatae v. subcordatae, raro basi rotundae et paulum in pedicellum decurrentes 6

6. Folia frequenter crystallis simplicibus, prismaticis, transverse positis, magnis ad maximis instructa. Perianthia distincte circiter in media parte constrictula, lobis dense papillosis. Spinae plerumque frequentes, aciculares . . . . *B. stipitata.*

Folia praeter rhaphidiarum utriculos non crystallophora v. hinc inde crystallis minoribus, minus spectabilibus instructa . . . . 7.

7. Spinis validis rectiusculis armata. Inflorescentiae partiales non dichasiale confertae, directe singulatim e pulvinulis sub spinis orientes. Perianthia 12—14 *mm* lg., c. 2 *mm* lt., valde angusta, pilis patentibus valde densis pubescenti-hirsuta, lobis dense sed brevissime papillosis. Stamina 5. Folia pauca e pulvinulis ramorum subfasciculatim prodeuntia . . . . *B. infesta.*

Spinis arcuatis ad subuncinatis ± frequenter armatae, raro spinis nullis. Inflorescentiae partiales plerumque in dichasia ± divisa et ramificata confertae. Perianthia 14—30 *mm* lg., c. 3 *mm* lt., indumento vario, lobis ± hirtulis, non papillosis. Stamina 7—10, sed plerumque 8. Folia typice secus ramos elongatos alternatim disposita 8

8. Perianthia dense et patenter hirsuta, in parte inferiore elongato-fusiformi nervata, sed non prominenter angulata. Germen stylo usque ad dimidium stigmatoso. Anthocarpia angulis tenuibus, paululum prominentibus. Saepe spinis validis armata et plerumque dense hirsuta ad tomentosa . . . *B. spectabilis.*

Perianthia valde breve puberula ad ± glabrata, in parte inferiore oblongo-ellipsoidea prominenter obtusangulata. Germen stylo per totam longitudinem stigmatoso. Anthocarpia angulis acute prominentibus. Saepe spinis debilibus v. subnullis, indumento ± parciore . . . . *B. glabra.*

§ I. EUBOUGAINVILLEA Baillon.

Baillon, l. c. 22; Heimerl, Beiträge 30.

Bougainvillea Auct. plurim., e. gr.: Jussieu, Annales du Muséum II, 275; Sprengel, Syst. Veget. II, 164; Endlicher, Genera 312, Nr. 2008; Steudel, Nomencl. ed. II, I, 235; Spach, Hist. Vég. Phan. X, 516; Choisy, l. c. 437; Walpers, Repert. bot. syst. V, 721; Schmidt, in Flora Brasil. XIV, 2, 351; Bentham-Hooker fil., Genera III, 7.

Tricycla Poiret, Encycl. méth. Suppl. V, 358.

Josepha Velloz, Flora Fluminensis IV, 154, Tab. 16 (sec. Choisy).

Inflorescentiae partiales triflorae et tribracteatae (raro biflorae et bibracteatae). Folia saepe structura bifaciali, petiolata.

1. Bougainvillea spectabilis Willdenow.

Willdenow, Spec. pl. II, 348; Sprengel, l. c. II, 168; Martius!, Herb. Florae Brasil. 90, Nr. 64; Choisy!, l. c. 437; Maout et Decaisne, Traité 451; Schmidt!, l. c. 351, Tab. 82; Baillon, l. c. 12; Durand et Schinz, Études sur la Flore du Congo 231! – Confer Hooker in adnotationibus ad Tab. 4810 in Bot. Magaz. (1854) et iconem in: The Garden 1893, Tab. 891.

Syn. *B. bracteata* Persoon, Enchir. I, 414.
B. brasiliensis Princeps de Neuwied, Reise nach Brasilien I, 44, 91, 347! p. p.; Raeusch, Nomencl. ed. III, 112 (ex Kew. Index); Lund apud Choisy l. c.
B. Peruviana Nees et Martius, Nova acta XI, 39 — non HB.
B. spectabilis β-*typica* Heimerl in Engler, Bot. Jahrb. XXI, 623.
B. virescens Choisy, l. c. 437; Schmidt, l. c. 351 (specimina iuniora bracteis ante anthesin viridulis!).
Josepha augusta Velloz, l. c. 154, Tab. 16 (sec. Choisy).
Tricycla spectabilis Poiret, l. c. 358.

Frutex v. arbuscula v. arbor ad 12 *m* alta. Ramosissima, plerumque valde spinosa, ramis f. omnibus valde elongatis, subhorizontale v. oblique patenter ramificatis, sarmentosis, spinis adiuvantibus scandentibus, raro ramulis partim abbreviatis ad brevissimis folia approximata floresque gerentibus, in statu foliato florens, ob flores numerosissimos, pulcherrime bracteatos aspectum splendidissimum praebens.

Rami vix v. leve flexuosi, elongati, firmiores, internodiis 1·5—5·5 *cm* lg., peridermio griseolo ad rufobrunneo, tenue striolati ad laeviusculi, pro maxima parte cum spinis, foliis, inflorescentiis etc. tomentosi, rarius patenter hirsuti [forma α: *hirsutissima* Schmidt l. c. 351], spinis simplicibus, in ramis vetustis usque 20—40 *mm* lg., saepe validis, patentibus, a latere ± compressis, ± arcuatis ad subuncinatis, acutis armati, inflorescentiis partialibus raro singulatim orientibus vulgo in dichasiis spectabilibus dispositis et inflorescentiam communem plerumque amplissimam, paniculatam ad magis corymbosam, ± foliatam formantibus, ramis primariis inflorescentiarum deinde (cum ramificationibus) rigide persistentibus, v. brevibus v. saepius elongatis, firmioribus, dense hirtis, patentibus, saepe bis ad ter dichasiale partitis, bracteolis in ramificationibus v. minutis, subulatis, cito deciduis v. hinc inde petiolatis, lanceolatis, submembranaceis et pulchrius coloratis.

Folia forma valde variabili, late ovata ad suborbiculata, late elliptica ad lanceolata, circiter in v. sub dimidio latissima (50—100 *mm* : 27—68 *mm*), petiolo lamina duplo ad plurimo breviore, v. basi

rotundata v. basi solum brevius v. utrinque distincte attenuata ad acuminata, antice v. obtusiuscula v. acutiuscula, consistentia paulo firmiore, subherbacea, laete viridia, subconcolaria, vulgo imprimis infra dense velutino-tomentosa, supra demum parce hirta, rarius (ut pleraeque plantae partes) pilis fuscescentibus ad lutescentibus (imprimis in nervis) dense hirsutissima [forma α: *hirsutissima* Schmidt l. c.], integra, nervis imprimis infra distinctis, paulum prominentibus, laxius v. indistincte coalitis. Folia in sectione transversa sine crystallis prismaticis, magnis, transverse positis.

Inflorescentiae partiales triflorae, pedunculis subtenuibus, primum 6 – 11 *mm*, dein 13 – 17 *mm* lg., tomentosis ad hirsutis suffultae.

Bracteae pulcherrime coloratae, vulgo rosaceae ad lilacinae, rarius aurantiacae (sec. E. Ule in litt.) v. lateritiae (*B. spectabilis* var. *lateritia* Lemaire, L'Illustr. hortic. XIII, Tab. 466; *B. lateritia* in: The Floral Magazine 1865, Tab. 260, sec. Lemaire) v. subferrugineae (20—46 *mm* : 17—40 *mm*), post anthesin paulum auctae, v. flores subaequantes v. iis saepissime evidenter longiores, late ovatae ad latissime ellipticae, basi ± cordatae, antice vulgo obtusiusculae ad acutiusculae, raro late ad latissime rotundatae [forma β: *rotundibracteata* m.], utrinque ± hirsutae ad pubescentes, denique saepe parcius pilosae, rarius ab initio glabriusculae, dense et pallide reticulato - venosae, submembranaceae; florum pedicelli ad 3—6 *mm* cum bractea connati, denique ad 9 *mm* elongati, tomentosi ad hirsuti.

Perianthia 18—30 *mm* lg. [formae perianthiis minoribus sistunt varietatem »β-*parviflora* Martius« apud Schmidt l. c. 351, sed ipsae hae formae sunt vulgatissimae ceterumque in uno eodemque specimine quoad magnitudinem florum variant] tubo viridescente, circiter in dimidio leve constricto v. angustato, dense et patenter aspro hirsuto, parte inferiore tubi elongato-fusiformi (ad 3 *mm* lt.), non prominenter angulata, in basi brevi angustata, parte superiore distincte angustiore (ad 2 *mm* lt.), f. cylindrica, sub limbo iterum paulum constrictula, nervis 5 validis (nervis ceteris multo debilioribus) in limbi lobos excurrentibus, distincte prominentibus, rufescentibus, limbo 6—7 *mm* lt., firmiore, lobis breviter ovatotriangularibus, obtusiusculis, flavescentibus, aurantiacis v. rufescentibus, commissuris brevioribus, subtruncatis, emarginatis, pallide lutescentibus, f. glabris v. brevissime puberulis.

Stamina 7—10, plerumque 8, cupula 1·5—2 *mm* lg., filamentis longioribus 16—25 *mm* lg., brevioribus 13—20 *mm* lg., antheris luteis ad v. ultra 1 *mm* lt. et lg.

Germen (cum stipite 12—15 *mm* lg.) ovario oblongo (4—6·5 *mm* lg., 1 *mm* lt.), basi stipitiforme attenuato, apice rotundo, stylo (4—7·5 *mm* lg.) usque ad dimidium stigmatifero.

Anthocarpia oblongo-ellipsoidea (11—14 *mm* lg., 5·5 *mm* lt.), griseo-viridia, coriacea, dense et longius aspro-hirsuta, basin versus breve apicem versus distinctius v. fere utrinque aeque attenuata, medio latissima, nervis 5 tenuibus, striaeformibus, paululum prominentibus, inter hos leve longitudinale sulcata.

Fructus oblongo-ellipsoidei (7—8 *mm* lg., 3—4 *mm* lt.), apice latissime rotundati ad subtruncati, basi stipitatim contracti, pericarpio griseolo, tenue membranaceo, fragili, facile a testa rufobrunnea, nitidula separando.

Embryo cotyledonibus leviter cordatis, ad 6 *mm* lg., axi prominente, cotyledones superante, ad 7 *mm* lg.

Species haec in indumento, foliorum forma, inflorescentiae ramificatione, bractearum forma, perianthiorum magnitudine variabilis indigena est in regione tropica hygrophila Brasiliae austro-orientalis ceterum et in patria et in regionibus calidioribus fere totius orbis ornamenti gratia colitur.

Vidi e **Brasilia:** Prov. Rio de Janeiro [Rio de Janeiro: Caminhao, Casaretto, Gardner 103, Gaudichaud 423 (mixtim cum *B. glabra*), in valle de Larangeiras, Glaziou 3804, 12113 (bracteis lateritiis), Langsdorff, Luschnath 1400, Miers 3107, Moricand 298, Pohl 5240, Riedel 1533, Schenck 1978, Schwacke 1828, Sello 424, Vauthier 549, Weddell 506; Botafogo, Lund; »inter Rio et Campos«, Sello 155 (accedens ad α); »in sylvis Capocabanae et in sepibus suburbis Sebastianopolis« Martius 64, Schüch; Campos, Schott 5565 (α) (sub »*B. hirsuta*«, sed sub hoc nomine et numero etiam specimina plantae vulgaris, breviter tomentosae distributa sunt), Sello];

Prov. S. Paolo (Riedel). — Sine ulteriore indicatione: Ackermann, Bacle 298 (β), Brattasewitz, Commerson, Claussen 2001, Lund 393, Mikan, Pohl 5563, Schott 5240.

Specimina culta vidi e: Ruatan Island, Bay of Honduras (Gaumer 134), Rio de Janeiro (Rudio, Warming), Trinidad (Krug et Urban herb. 4504), Java Buitenzorg (Wahrburg 1401) (accedens ad α), Nova Caledonia (Grunow) (β), Buschir Pers. austr. (Bornmüller 781, forma foliis glabriusculis valde distincta), Algeria (Christ, Kersten) (β), Alexandria (Unger 253) (α), (Kotschy) (α) (β); Suez (Wiesner, forma bracteis subferrugineis), Kahira (Kotschy 973) (α) (β), Gibraltar (Paulay), Madeira (Hillebrand, Favrat), Congo Banana (Dupuis, forma foliis ovatolanceolatis, bracteis glabriusculis, ovatolanceolatis, acutis valde ad *B. glabra* accedens), Marsilia (α) (β), Antibes (β), San Remo (accedens ad α).

Secundum Lefroy, Botany of Bermudas 99 nunc in Bermudis naturalisata; sec. Melliss, St. Helena 313 etiam in hanc insulam introducta.

Anhang.

Die meisten der eben angeführten Exsiccaten dürften von cultivierten Exemplaren herstammen, insbesondere gilt dies für diejenigen aus der Umgebung von Rio de Janeiro, da das Gewächs — nach freundlicher Mittheilung des H. Directors Schwacke — von ihm bei seinen vielen Ausflügen um Rio nie wildwachsend angetroffen wurde; Schwacke traf spontane Exemplare nur bei Cabo Frio an.

Die cultivierte Pflanze entfaltet ihre volle Pracht [1] wohl am besten in warmen Klimaten beim Wuchs im Freien; zur Gartencultur in unseren Breiten im Glashause eignet sie sich weniger als die folgende Art, welche schon als niedriger Strauch zum reichlichsten Blühen zu bringen ist.

2. **Bougainvillea glabra** Choisy emend.

Choisy, l. c. 437.

Frutex ± arboreus (v. arbor?) ramosissimus, in habitu, ramificatione, aspectu splendidissimo cum *B. spectabilis* omnino congruens, spinis debilioribus, rarius omnino deficientibus et indumento breviore, saepe magis parco ad subdeficiente diversus.

Rami vix flexuosi, (ex Schwacke) horizontale patentes, elongati, ± graciles, internodiis 1—5 *cm* lg., peridermio lutescente v. plerumque griseo- ad rufobrunneo, tenue striolati, v. f. omnino glabri — ramorum apicibus, foliis inflorescentiisque novellis parce puberulis exceptis — v. solum in partibus vetustis decalvati, in superiore regione valde breve sed densius puberuli, aut f. inermes aut spinis simplicibus, in ramis vetustis usque 6—10 *mm* lg., plerumque haud validis, patentibus, paulum compressulis ad subuncinatis, acutis armati, quoad inflorescentiam ut in *B. spectabilis.*

Folia inter formam lanceolatam et latissime ellipticam variantia (inferiora ramorum etiam obovato-elliptica), circiter in medio latissima, petiolo lamina plurimo breviore, v. basi v. utrinque attenuata, antice v. rotundata v. saepius acuminata ad subproducta ipsoque in apice non raro obtusiuscula, consistentia herbacea, tenuia, laete viridia, subconcolaria, primum saepe utrinque breve puberula, demum petiolo nervisque puberulis exceptis glabriuscula ad glabra, integra, nervis infra paulum prominentibus, laxius coalitis. Folia in sectione transversa ut in specie praecedente.

Inflorescentiae partiales pedunculis subtenuibus, primum 9—14 *mm*, dein 12—25 *mm* lg., glabris v. puberulis suffultae.

Bracteae saepius pulcherrime coloratae, rosaceae ad lilacinae, rarius albescentes, post anthesin tertia v. dimidia parte auctae, paulum floribus longiores, ovatae ad ellipticae, basi et apice valde in forma variantes, nervis diu saepe puberulis exceptis glabriusculae ad glabrae, dense et in vivo viridescenter reticulato-venosae, submembranaceae; florum pedicelli glabri v. puberuli, ceterum ut in *B. spectabilis.*

---

[1] Vergl. z. B. die Schilderungen des Prinzen v. Neuwied (l. c.) oder diejenige bei Detmer, Bot. Wanderungen in Brasilien 37.

Perianthia 14—24 *mm* lg., tubo viridescente, v. brevissime dense puberulo v. ± glabrato, paulum sub dimidio levissime constricto, parte inferiore tubi oblongo-ellipsoidea (2·5—3·5 *mm* lt.), prominenter obtusangulata, inter angulos planiuscula ad leve concava, in basi subovata, vix angustata, parte superiore distincte angustiore (ad 2 *mm* lt.), f. cylindrica, sub limbo iterum paulum constrictula, ceterum ut in *B. spectabilis.*

Stamina 8, cupula 1—2 *mm* lg., filamentis longioribus 12—22 *mm* lg., brevioribus 8—18 *mm* lg., antheris luteis, ± 1 *mm* lt. et lg.

Germen (cum stipite 5—9 *mm* lg.) ovario ellipsoideo ad oblongo (2·5—3·5 *mm* lg., 1—1·5 *mm* lt.), basi stipitiforme attenuato, apice rotundo, stylo (2—4 *mm* lg.) fere per totam longitudinem stigmatoso.

Anthocarpia obturbinata ad obpyramidata (7—13 *mm* lg., 4—5 *mm* lt.), perianthio supero arctissime torto diu coronata, sordide flava ad griseoviridia, coriacea, pilis brevissimis demum evanescentibus puberula, dein glabriuscula, superne latissima, basin versus sensim attenuata, apice f. obtusissima, angulis 5 acute, valde prominentibus, inter hos leve longitudinale sulcata.

Fructus (solum in varietate *c-brachycarpa* nobis cogniti!) obovoidei (4·5 *mm* lg., 2·5 *mm* lt.), breve stipitati, pericarpio griseolo, tenue membranaceo, fragili, facile a testa rufobrunnea separando.

Embryo cotyledonibus ad 4 *mm* lg., axi paulum prominente, ceterum ut in *B. spectabilis.*

Magis variabilis quam *B. spectabilis* incolit — ut videtur — maiorem aream Brasiliae orientalis a provincia Bahia usque ad provinciam S. Catharinam. Variationes formasque sequenti modo disposuimus:

Var. *a* **typica** m.

Syn.: *B. glabra* Choisy! l. c.; Schmidt! l. c. 352 (pro maxima parte). — Revue horticole 1889, p. 276 c. icone; The Garden 1894, p. 418, tab. 962.

B. brasiliensis Princeps de Neuwied, Reise l. c.!

B. pomacea Choisy! l. c. 438.

B. rosea Martius Exsicc.!; Schmidt l. c. 351.

B. rubicunda Schott Exsicc.!; Schmidt l. c. 351.

B. speciosa Schnizlein, Iconographia II, tab. 104, fig. 21—26.

B. spectabilis, var. *glabra* Hooker in adnotationibus ad tab. 4810, Botan. Magaz. (1854) [sed icon formam transitoriam ad *B. spectabilis* sistit]; Heimerl in Engler, Bot. Jahrb. XXI, 623.

Bougainvilleae species apud Gardner!, Journ. of Botany I, 185, 186.

B. glabra var. *Sanderiana* Wittmack, Gartenflora 1899, 313, Taf. 1463.

Breviter aculeata, rarius inermis, firmior, v. puberula v. f. glabra. Folia elliptica ad elliptico-lanceolata (30—122 *mm* : 18—50 *mm*), utrinque v. inprimis antice attenuata ad cuspidatim producta, leviter puberula ad glabra. Inflorescentiae partiales in dichasiis, secus ramos foliatos dispositis, ordinatae inflorescentiam communem foliatam, ± elongatam, saepius minus corymbosam, magis paniculatam, plerumque laxifloram, ± multifloram formantes. Bracteae florigerae brevius ad longius ovatae (20—40 *mm* : 12—30 *mm*), paulo v. ad duplo longiores q. latae, basi rotundae et plerumque profundius cordatae, non contractae, nec in pedunculum decurrentes, antice vulgo obtusiusculae, rarius distincte acuminatae et acutae [forma α: *acutibracteata* m. in Videnskab. Medellser, 1890, 960] aut rotundatae ad obtusissimae [forma β: *obtusibracteata* m. l. c. 959; *B. pomacea* Choisy!]. Perianthia maiora 18—24 *mm* lg., limbo ad 7 *mm* lt., typice extus pilis brevisissimis v. in toto v. inprimis in angulis puberula, rarius et imprimis in speciminibus f. glabris praeter limbum tenue puberulum glabriuscula ad omnino glabra [forma γ: *laeviuscula* m.]. Stamina 12—22 *mm* lg.; germen 6—9 *mm* lg., stylo 2—4 *mm* lg. Anthocarpia matura (sed vacua) usque 13 *mm* lg. et 5 *mm* lt.

Vidi e **Brasilia**: Prov. Bahia [Serra da Jacobina, 11° lat. austr., Blanchet 2573 (β); Ilheos, Blanchet 3950 (α); Moritiba, Blanchet 3462, specimina partim parviflora (α); S. Salvador, Martius];

Prov. Minas Geraes [Claussen, Gardner 5139 (α, γ); ad Alto dos Bays, Martius; in regione Minarum Novarum, Martius; Parahybuna, Schott 5563 (β, γ); Lagoa Santa, Warming (α, γ); Pampulha, Warming (α)];

Prov. Rio de Janeiro [Rio: Gaudichaud, Glaziou 4177, 12112 (β), Schenck 2189, Vauthier 549 (γ); Nova Friburgo, Glaziou 4177 (β), 11417 (α), 13112 (β)];

Prov. S. Paolo [Perdonnet 156 (α, γ); »a Serra d' Itaguahy usque ad Taubaté«, Lund (α); S. Paul, Lund 719; »in prov. S. Sebastiani et S. Pauli«, Martius];

Prov. S. Catharina (Rio Itapocù, Schwacke: specimina spontanea bracteis albescentibus!).

Sine ulteriore indicatione: Brattasewitz (γ), Glaziou 2664 (β), 11417 (α), Jelinek 118 (α, γ), Langsdorf, Riedel (α), Pohl 105 (γ), Schuch (α, γ), Sello 449 (γ), 781 (γ), Weddell 1043.

Specimina certe culta vidi e: Prov. Minarum Brasiliae [Ouro Preto (Schwacke) (γ), Caldas (Regnell 1029) (γ)], Rio Janeiro (Mosèn 2764) (α), Yucatan (Valdez 9) (α), Puerto Rico (Sintenis 698), St. Croix (Eggers), St. Thomas (Eggers 712 »ad habitationes naturalisata«) (α), Martinica (Duss 2098) (α), Madeira (Wawra et Maly 48) (α), Mauritio (α), Singapore (Mayer) (α), Nizza.

Secundum Lefroy, Botany of Bermudas 99 nunc in Bermudis naturalisata. Ab J. D. Smith (Report of Surveys, Intercont. Railway Commiss. I, II, Appendix III, 18) in republica Salvador, Amer. centr. (Santa-Ana, Depart. S. Ana, leg. Shannon 5002), lecta est: certe specimina culta v. introducta.

Anhang.

Auch hier gilt das für *B. spectabilis* bemerkte, dass die meisten Exsiccaten von cultivierten Exemplaren herstammen dürften; so schreibt mir Herr Director Schwacke dass er die in Brasilien, speciell in Ouro Preto, so häufig cultivierte *B. glabra* nie in der Provinz Minas wildwachsend angetroffen habe; nach verlässlichen Gewährsmännern solle sie aber am Rio Doce häufig vorkommen. Vielleicht stammen auch die von Blanchet und Martius ausgegebenen Exsiccaten von wildwachsenden Exemplaren, da nach Detmer (Botan. Wanderungen in Brasilien, 87) eine *Bougainvillea* in der Umgebung von Bahia (Orobò) zuweilen im Urwalde angetroffen wird.

Diese *Bougainvillea* eignet sich nach den Angaben der Gärtner besonders gut zur Glashauscultur, da es gelingt, schon kleine Topfexemplare zum überreichlichen Blühen zu bringen. In Gärtnerkreisen ist sie unter dem Namen *B. Sanderiana* seit dem Jahre 1894 bekannt; die unter dieser Bezeichnung mir mitgetheilten und frisch untersuchten Stücke sind mit der eben beschriebenen Varietät α identisch. Eine Reihe von hierauf bezüglichen Notizen, insbesondere über Culturmethoden findet man seit dem Jahre 1894 alljährlich in gärtnerischen Zeitschriften, insbesondere in Gardeners Chronicle, The Garden, Revue horticole u. s. w., dann in Nicholson et Mottet: Dictionn. d' horticulture I, 396. Hieher gehören wohl auch die botanisch ganz ungenügend charakterisierten, als *B. fastuosa, B. refulgens, B. Cypheri* u. s. w. bezeichneten Formen.

Varietas *b* **graciliflora** m.

Syn. *B. glabra* Schmidt! l. c. p. p.

Inermis v. rarissime breviter spinosa, subgracilis, inprimis in superiore parte dense puberula. Folia ovata ad elliptica (45—100 *mm* : 24—45 *mm*), utrinque v. imprimis antice attenuata ibique ± cuspidatim producta, nervis petiolisque saepe dense pubescentibus exceptis glabriuscula. Inflorescentiae communes ramos terminantes ± corymbosae, densi-et multiflorae. Bracteae florigerae latissime ovatae (18—22 *mm* : 12—16 *mm*), paulo v. dimidio longiores q. latae, basi rotundae vix subcordatae, in pedunculum non v. subindistincte et brevissime decurrentes, antice obtusatae v. paululum acutiusculae. Perianthia graciliora, minora, 14—15 *mm* lg., limbo 6 *mm* lt., extus dense ac breviter puberula. Stamina 8—12 *mm* lg., germen 5—6 *mm* lg., stylo 2 *mm* lg. Anthocarpia matura ignota.

Brasilia australis, Prov. St. Catharina (»Kletternd im Walde am Capivary bei Tubarao,« Ule 1073); Brasilia, Sello 5597 (sine indicatione loci).

Varietas *c* **brachycarpa** m.

Syn. *B. brachycarpa* Heimerl apud Engler, Bot. Jahrb. XI, 88, Tab. II, Nat. Pflanzenf., l. c. 22, Fig. 7, E—I.

B. glabra Schmidt! l. c. p. p.

(Solum in statu fructigero nobis cognita). Inermis, gracilis, parce breveque hirtula. Folia minora (35—56 *mm* : 10—23 *mm*), elliptico-lanceolata, utrinque attenuata, antice saepius subcuspidatim producta, subglabra, nervis petiolisque hirtulis. Inflorescentiae communes ramos terminantes f. corymbosae, densi- et ± multiflorae, floribus (defloratis) puberulis. Bracteae fructigerae circiter ellipticae (20—30 *mm* : 10—16 *mm*), usque ad duplo longiores q. latae, basi rotundae, breviter et saepius asymmetrice (uno latere magis quam altero) in pedunculum contractae, secus eum breve (usque ad 4 *mm*) decurrentes, antice acutiusculae. Anthocarpia 7—9 *mm* lg., 4—5 *mm* superne lata.

Brasilia (loco speciali ignoto), Sello 624.

Anhang.

A. Formae intermediae inter B. spectabilis et B. glabra.

Obwohl sich beide Arten ungemein nahe stehen, gestatten doch die angeführten Kennzeichen in den meisten Fällen das sofortige Unterscheiden derselben. Die im folgenden angeführten Herbarexemplare stellen sich aber als wirkliche Mittelformen dar und sind vielleicht auf einen hybriden Ursprung zurückzuführen; sie dürften aller Wahrscheinlichkeit nach von cultivierten Exemplaren stammen.

1. Guatemala, Sambrerito, Dep. Santa Rosa, leg. Heyde et Lux 6370 (Plantae Guatem. ed. a J. D. Smith). In habitu cum *B. glabra* concordans: ramis gracilibus, spinis minutissimis, foliis glabriusculis, bracteis acutiusculis extus f. glabris, intus paulo magis hirtulis; perianthiorum forma ut in *B. spectabilis*, indumento tomentello ut in *B. glabra* pilis autem paulo elongatis, magis patentibus immixtis.

2. Ecuador, Bahia de Caraquez, leg. Lehmann. Specimina in habitu, foliis ramisque glabriusculis etc. cum *B. glabra* concordant, perianthiis parcius sed longius pilosis ad *B. spectabilis* spectant.

3. Brasilia, leg. Blanchet (frustulum sine indicatione loci specialis). Ramis et bractearum pedicellis densius et patenter hirtis, perianthiis dense hirsutis ad *B. spectabilis* accedit, sed foliis brevissime et parce hirtis, deinde glabris, perianthiis eadem formatione ut in *B. glabra* differt.

B. Bougainvillea species nova?

Im Herbare des Wiener Hofmuseums liegt ein Zweigende einer in Ecuador cultivierten und von Lehmann (Nr. 255) gesammelten auffallenden Form. Die Etiquette trägt folgende Notiz: »Gesträuche mit dornigen schlanken hängenden Zweigen von 5 *m* Höhe. Bracteen hellkarmoisinroth. Blumen gelb. Wird von den Eingeborenen der Provinz Manabí in Ecuador mit Vorliebe angepflanzt.«

Adest solum summitas plantae cum inflorescentia ampla, pyramidata, multi- et subdensiflora, ramum terminante, praeter pilos brevissimos in apice rami communis glaberrima. Folia (summa pauca solum vidi) late ovata, paulo longiora q. lata (30 *mm* : 22 *mm*), antice acutiuscula, petiolo puberulo lamina 2—3plo breviore, f. glabra, infra solum in nervis hirtula. Rami primarii inflorescentiae approximati, valde oblique patentes, leve arcuati, rigidiusculi, bis dichasiale divisi; inflorescentiae partiales in pedunculis debilibus, glabris, primum 15—17 *mm* lg., dein ad 25 *mm* elongatis. Bracteae subprofunde et late cordato-ovatae, antice obtusissimae (36 *mm* : 25 *mm*), glaberrimae, pulcherrime rosaceae, tenuissime membranaceae, eleganter et subatro-reticulatae, florum pedicellis ad 5—6 *mm* cum bractea connatis. Perianthia 20—21 *mm* lg., tubo subcoriaceo: sub dimidio elongatofusiformi, 2·5—3 *mm* lt., supra dimidium paulo angustiore, f. cylindrico, glaberrimo, nervis 5 acute prominentibus costato, basi attenuato, limbo 7·5 *mm* lt., lobis apice puberulis ceterum glabris, breve triangularibus, acutiusculis, commissuris emarginatis. Stamina 7 (14—17 *mm* lg.) antheris c. $^{3}/_{4}$ *mm* lt. Germen cum stipite 10 *mm* lg., ovario anguste fusiformi (2·5 *mm* lg., 1 *mm* lt.), utrinque attenuato, stylo 5·5 *mm* lg., per dimidium stigmatoso.

3. Bougainvillea peruviana HB.

H. B.! Plantes Équinox. I, 174, Tab. 49; Nova Genera II, 219; Choisy! 437.[1]

Syn. *Tricycla peruviana* Poiret, Éncycl. Suppl. V, 359.

Arbuscula elegans, ad 4—5 *m* alta, valde ramosa et valde spinosa, ramis partim elongatis, patenter ramificatis, partim abbreviatis saepeque ad verrucas flores foliaque gerentes reductis, florendi tempore foliata, uberrime florens (sec. clar. HB), ad anthesin ob flores numerosissimos, pulcherrime bracteatos aspectum magnificum praebens.

Rami ± flexuosi, verrucis frequentibus nodulosi, valde elongati, subvirgati, ± tenues, internodiis 2—4 *cm* lg., peridermio brunneo- ad griseorufescente, tenue rugulosi, in regione florali parce et brevissime puberuli, rarius glabrati, ceterum angulis solum puberulis exceptis glabriusculi, spinis simplicibus, usque 25 *mm* lg., firmis, sed gracilibus, f. horizontale patentibus, a latere non compressis, rectis v. (sec. HB) in ramis vetustis levissime arcuatis, acutis ad acutissimis armati, ramulis abbreviatis ad verrucas griseo- v. rufescenti-tomentellas (c. 2 *mm* lg.) reductis frequenter obsiti, inflorescentiis inferne e verrucis, sub spina positis, superne laterale orientibus, inflorescentiam communem valde spectabilem, paniculatam, elongatam, inferne foliatam, superne parvifoliatam formantibus, ramis primariis inflorescentiae communis deinde rigide persistentibus, brevibus, gracilibus, glabriusculis v. paulum hirtulis, oblique ad subhorizontale patentibus v. subdeflexis, rarius simplicibus, saepius semel, raro bis dichasiale partitis, bracteolis nullis, inflorescentias partiales eleganter gerentibus.

Folia latissime ovata ad suborbiculata, saepe sub dimidio latissima (55—70 *mm* : 60—65 *mm*), non raro transverse latiora, basi subtruncata cito in petiolum lamina 2—3plo breviorem, demum glabrum contracta, rarius (in foliis superioribus) in basi magis et late cuneatim angustata, antice obtusata v. brevissime acuminata ceterumque obtusiuscula, consistentia paulo firmiore, tenue coriacea, (laete?) viridia, concoloria, primum parce breveque hirtula, mox pilis paucis in nervis exceptis glabra ad glaberrima, integra, nervis infra paulum prominentibus, marginem versus distincte reticulatim coniunctis. Folia in sectione transversa crystallis minoribus, prismaticis, transverse positis hinc inde instructa.

Inflorescentiae partiales triflorae, pedunculis gracilibus florendi tempore 7—10 *mm*, demum usque 18 *mm* lg., subglabris suffultae.

Bracteae (sec. HB) pulcherrime rosaceae (16—22 *mm* : 10—14 *mm*), post anthesin paulum auctae, ad anthesin floribus breviores, limbo evidenter superatae, ellipticae ad leviter obovatae, basi v. late cuneatim angustatae v. a dimidio in pedicellum distincte attenuatae, antice obtusatae ad obtusissimae, f. glabrae, in nervo mediano solum parcissime hirtulae, tenuissime et pallide nervatae, submembranaceae; florum pedicelli ad 3—7 *mm* cum bractea connati, glabri.

Perianthia 16—20 *mm* lg., rosea (sec. HB), gracillima, tubo valde angusto, cylindrico (c. 1·5 *mm* lt.), supra dimidium vix visibile angustato, superne autem paulum latiore (ad 2 *mm*), in basi breve in pedicellum contracto, glaberrimo, nervis 5 tenuibus, in limbi lobos excurrentibus, vix prominentibus, limbo 5—6 *mm* lt. (partim luteo sec. HB), minore, paulum firmiore, lobis breviter ovato-triangularibus, acutiusculis (c. 1 *mm* lg., 1 *mm* lt.) cum lobis commissuralibus brevioribus, subtruncatis, bifidis glabriusculis, margine solum tenuissime puberulis.

Stamina 6—8, plerumque 6, cupula 1·5 *mm* lg., filamentis longioribus 13—14·5 *mm* lg., brevioribus 11—12 *mm* lg., antheris flavis (sec. HB) 1 *mm* lg., c. $^3/_4$ *mm* lt.

Germen (cum stipite angusto 8·5—10 *mm* lg.) ovario oblongo-ellipsoideo (4—5 *mm* lg., 1 *mm* lt.), basi stipitiforme angustato, apice rotundo, stylo (4—5 *mm* lg.) ad $^2/_3$ stigmatifero.

Anthocarpia (solum vacua vidi!) anguste tubulosa (10 *mm* lg., 2·5 *mm* lt.), perianthio supero arctissime contorto diu coronata, viridescentia, tenue coriacea, glaberrima, basin sessilem versus paululum latiora, 5 nervata, nervis paulum prominentibus. Fructus omnino inevoluti.

---

[1] Die von Hooker in der Erläuterung zur Tab. 4810 des Botan. Magaz. (1854) erwähnte und mit den beiden vorangehenden Arten identificierte »*B. peruviana*« gehört wahrscheinlich nicht hieher.

Peruvia: ad flumen Guanacabamba (Bonpland); Corazi (Humboldt); Jaen (Pavon in herb. Boiss.). Provenit sec. clar. auctor. »frequentissime in territorio calido ad ripas fluminis Amazonum et Huanacabamba Peruviae et fortasse etiam ad portum Piurae maris Pacifici«.

4. Bougainvillea stipitata Grisebach emend.

Grisebach, Plantae Lorentzianae 40.

Frutex altus (v. arbor haud inconspicua), ramosissimus, non raro spinosissimus, ramis pro maiore parte elongatis, patenter ad subsquarrose ramificatis, nonnunquam etiam ramis ± abbreviatis, folia floresque emittentibus onustus, florendi tempore crebre foliatus, ad anthesin floribus bracteisque vix pulchre coloratis haud spectabilis.

Rami ± flexuosi, elongati, rarius condensati, saepe virgati et tenues, internodiis 7—25 *mm* lg., ± tenuiter striolati, brevissime puberuli ad tomentelli denique glabrati, spinis raro minutis ad subdeficientibus, saepe frequentibus, simplicibus, rarius apice furcatis, gracilibus, oblique ad subhorizontale patentibus, a latere non compressis, rectis, raro leviter arcuatis, plerumque acutissimis armati, inflorescentia communi deficiente, inflorescentiis partialibus raro inter folia ± fasciculatim approximata prodeuntibus, plerumque singulatim (rarius in dichasio depauperato, 2—3 ramoso) in pedunculo subdebili ex apice spinae obtusiusculae, tamen cum ceteris spinis congruentis orientibus.

Folia forma valde et circiter inter formam ovatam et rhombeam et sublanceolatam variantia, basi saepius asymmetrica, v. rotunda v. obtusata ad cuneata, ± in petiolum contracta ad attenuata, antice plerumque attenuata ad acuminata, saepius acutiuscula, consistentia paulo firmiore ad coricea, f. concoloria, glabra v. puberula, integra, nervis ± infra paulum prominentibus et anastomosis gracillimis, omnino non prominentibus, densis conjunctis. Folia in sectione transversa crystallis maximis, prismaticis, transverse positis frequenter obsita.

Inflorescentiae partiales triflorae, pedunculis ± debilibus, florendi tempore 6—14 *mm*, demum usque 20 *mm* lg., puberulis, primum erectiusculis, denique arcuatim patentibus v. subreflexis suffultae.

Bracteae primum virescentes, deinde magis brunneolae v. pallide lutescentes ad stramineae, post anthesin vix auctae (14—20 *mm* : 12—15 *mm*), ad anthesin flores subaequantes v. iis breviores, ± late ovatae v. ovato-ellipticae, basi rotundatae v. subtruncatae v. levissime cordatae, brevissime v. haud in pedicellum decurrentes, antice obtusae ad acutiusculae, ± brevissime hirtulae, tenuissime et dense pallide nervatae, ad anthesin submembranaceae, dein papyraceae ad coriaceae; florum pedicelli ad 2—5 *mm* cum bractea connati, puberuli.

Perianthia 13—20 *mm* lg., viridescentia (?), tubo anguste cylindrico (c. 2—2·5 *mm* lt.), circiter in dimidio iterumque sub limbo paulum, sed distincte constricto, supra et infra stricturam f. medianam iterum levissime dilatato (parte inferiore oblongofusiformi), in basi breve in pedicellum contracto, plerumque puberulo, rarius glabro, nervis 5 tenuibus, in limbi lobos excurrentibus, paululum nec angulatim prominentibus, nervis ceteris gracillimis, multo debilioribus, limbo 5—8 *mm* lt. (flavido?), firmiore, crassiusculo, lobis maioribus, lanceolato-ovatis, ± acutiusculis (usque 2 *mm* lg., ± 1 *mm* lt.), commissuris brevioribus, obcordatis, omnibus imprimis in margine papillis densis ad densissimis, pulverulentis ad granulatis.

Stamina plerumque 8 (rarius 7), cupula ± 1 *mm* lg., filamentis longioribus 12—15 *mm* lg., brevioribus 7—10 *mm* lg., antheris c. $^3/_4$—1 *mm* lg. et lt.

Germen (5—10 *mm* lg.) ovario oblongo ad fusiformi (2·5—4·5 *mm* lg., c. 1 *mm* lt.), basi paulum brevissimeque stipitiforme angustato, apice in stylum (2·5—6 *mm* lg.) filiformem, usque ad dimidium stigmatiferum attenuato.

Anthocarpia (numerosa, sed solum vacua vidi!) fusiformia (12·5—15 *mm* lg., 2—3 *mm* lt.), perianthio supero, in basi solum leve contorto ceterum marcescente coronata, viridescentia ad straminea, tenue

coriacea, saepe pube brevissima diu obtecta, raro glabra, utrinque f. aequale attenuata, medio latissima, angulis 5 obtuse paulum prominentibus, inter angulos levissime striolata.

Species haec in habitu, ramificatione, spinis, indumento, foliis etc. valde variabilis inprimis tres varietates praebet.

Var. *a* **Grisebachiana** m.

Syn.: *B. stipitata* Grisebach! l. c.; Symbolae ad floram Argentinam 39.

Rami iuniores breve et dense tomentelli, vetustati glabrati, peridermio demum griseobrunneo obtecti, spinis vulgo subulatis v. acicularibus, frequentibus ad frequentissimis, pungentibus (usque 25 *mm* lg.), rarius minoribus, debilibus, solum 4—7 *mm* lg. [forma β *frondosa* m. = *B. frondosa* Grisebach!, Plantae Lorentzianae 41]; raro occurrunt in uno eodemque specimine et spinae elongatae et spinae minores v. rami subinermes. Rami abbreviati foliorum fascicula gerentes deficientes; inflorescentiae partiales vulgo singulatim (rarius in dichasio depauperato) ex apice spinarum orientes, pedunculo demum ad 13—20 *mm* elongato. Folia conformia, late ovata, ovato-oblonga, ovatorhombea (35—75 *mm* : 18—47 *mm*), in inferiore laminae parte latissima, basi ovata v. late obtusata, in petiolum lamina ± breviorem ± contracta ad breve attenuata, antice saepe attenuata et obtusiuscula v. acuminata, in apice ipso non raro producta, acutiuscula ad acuta, sordide-ad griseoviridia, petiolo nervisque diu, sed brevissime tomentellis exceptis saepe glabriuscula. Bracteae late ovatae ad ovatolanceolatae (14—22 *mm* : 9—17 *mm*), basi saepius levissime cordatae et brevissime in pedunculum decurrentes, ± dense puberulae, pedicellis ad 2—5 *mm* cum bractea connatis. Perianthia 16—25 *mm* lg., puberula, denique saepius deglabrata.

Argentina, in parte boreali-occidentali[1] frequens: »Wälder in Oran« (Lorentz et Hieronymus 414, β mixtim cum typo); »Camposanto ad flumen«, pr. Salta (Lorentz et Hieronymus 200, rami f. inermes); Siambon, Sierra de Tucuman (»in subtropischen Waldungen bei Siambon«, Lorentz 693 [β]); Siambon, (Lorentz 161); Fuerte de Andalgalá, prov. Catamarca (»an Flussufern nicht selten«, Schickendantz 30, 36), eodem loco (»häufig in den Hecken«, Lorentz 338); Fuerte, (Lorentz 378); Ascochinga, Sierra de Cordoba, (Lorentz 393, 479); »Prov. Cordoba, in der kleinen Sierra südöstlich von San Roque« (Hieronymus 393); »Vorberge der Sierra de Cordoba bei Ascochinga« (Lorentz 374).

Var. *b* **longispinosa** m.

Syn.: *B. longispinosa* Rusby!, Mem. of the Torrey Club VI, 109.

Rami iuniores brevissime tomentelli, vetustati glabri, peridermio demum atrogriseo ad griseobrunneo obtecti, spinis subulatis ad acicularibus, frequentissimis, usque ad 24 *mm* lg., valde pungentibus. Rami abbreviati, foliorum fascicula gerentes secus ramos elongatos frequenter, dispositi denseque approximati; inflorescentiae partiales partim eodem modo ut in praecedente varietate singulatim e spinarum apice orientes, pedunculo demum usque 10 *mm* lg., partim e foliorum fasciculis prodeuntes. Folia ± difformia, ea ramorum elongatorum magis ovato-rhomboidea (35—37 *mm* : 18—19 *mm*), in inferiore laminae parte latissima, basi late cuneata v. obtusata, in petiolum lamina circ. 6 plo breviorem angustata, antice leviter acuminata, acutiuscula; folia ramorum abbreviatorum saepe rhomboideo-lanceolata, circiter in dimidio latissima (18—34 *mm* : 8—15 *mm*), utrinque attenuata, ipso in apice obtusiuscula; omnia pallide- ad griseoviridia, cito glabrescentia, demum nuda. Bracteae forma et indumento ut in varietate praecedente (fructiferae c. 16·5—21 *mm* : 10—15 *mm*), pedicellis ad 2—3·5 *mm* cum bractea connatis. Perianthia (solum deflorata mihi cognita) f. glabra, superne in nervis tubi et limbi margine parcissime hirtula.

Bolivia, Cochabamba (Bang, Plantae Bolivianae edit. Britton et Rusby 1123). Secundum clar. Rusby l. c. eadem planta etiam in Argentina (Catamarca, leg. Pearce) provenit.

---

[1] »Zwei Bougainvilleen, hohe Sträucher oder kleine Bäume mit sehr spitzen Stacheln gehören in der Monte- (Chañal) Formation dem Gebirge an«. Lorentz, Veget. v. Argentinien 110.

Var. *c* **Kuntzeana** m.

Rami iuniores breve et dense tomentelli, vetustati ± glabrati, peridermio demum griseo obtecti, spinis valde raris, minutis, solum 3 *mm* lg., breve conicis; ramificationes v. breviores v. magis elongatae, sed vix ramos abbreviatos foliorum fasciculis onustos formantes; inflorescentiae partiales sparse et singulatim ex foliorum axilla orientes, pedicello brevi, solum 6—7 *mm* lg., debili. Folia subconformia, ovata ad ovato-rhomboidea (36—50 *mm* : 28—36 *mm*), sub dimidio latissima, basi late obtusata v. subrotunda, in petiolum lamina ad 4 plo breviorem breviter attenuata, antice paulum acuminata, apice obtusiuscula, viridia, brevissime sed densius hirta ad tomentella. Bracteae late ovatae (15—18 *mm* : 10—11 *mm*), basi nec cordatae, nec in pedunculum decurrentes, densius hirtulae, pedicellis ad 2·5—3 *mm* cum bractea connatis. Perianthia 13—15 *mm* lg., dense puberula.

Bolivia, Tunari, 1500 *m* s. m. (O. Kuntze).

5. Bougainvillea infesta Grisebach.

Grisebach!, Symbolae ad floram Argent. 40.

Frutex c. bimetralis, partim inermis, partim valde spinosus, valde ramosus, ramis partim elongatis oblique ad erecto-patenter ramificatis, partim eximie abbreviatis, ad verrucas flores foliaque gerentes reductis, ut videtur multiflorus, floribus bracteisque minus spectabilibus.

Rami saepe valde flexuosi, verrucis frequentibus nodulosi, elongati, ± virgati, firmiores, internodiis valde inaequilongis (1·3—3 *cm*), peridermio griseo ad griseobrunneo, levissime rugulosi, in vetustata parte glabri, in apices versus bressime densius pubescentes, spinis simplicibus, 5—16 *mm* lg., firmis, horizontale patentibus, a latere non compressis, paululum arcuatis, acutis armati, ramulis ad verrucas griseo-tomentellas (c. 3 *mm* lg.) reductis, folia parva, pauca et 1—2 inflorescentias speciales emittentibus frequenter obsiti.

Folia (iuvenilia) elliptica ad elliptico-lanceolata, circiter in medio latissima (8—18 *mm* : 5—8 *mm*), cito in petiolum lamina 3—4 plo breviorem, rufotomentellum, obtuse attenuata, antice obtusata, consistentia tenui, sordide viridia, subconcoloria, supra modice, infra pilis brevibus dense puberula ad tomentella, integra, nervis lateralibus inconspicuis, anastomosis subindistinctis. Folia in sectione transversa sine crystallis longis, prismaticis, transverse positis.

Inflorescentiae partiales triflorae, pedunculis florendi tempore 6—9 *mm* lg., tomentosis, oblique patentibus v. subcernuis suffultae.

Bracteae sordide brunneolae ad griseo-viridescentes, ad anthesin floribus evidenter longiores, ellipticae (19—22 *mm* : 11—13 *mm*), basi v. rotundae v. levissime cordatae, antice obtusissimae v. subrotundatae, utrinque brevissime sat dense pubescentes, tenuissime et densissime atro-nervatae, membranaceae; florum pedicelli ad 3—5 *mm* cum bractea connati, dense puberuli.

Perianthia 12—14 *mm* lg., fuscescentia?, tubo pro floris longitudine angusto, prismatico (c. 2 *mm* lt.), supra dimidium levissime, sed distinctius angustato (1·5 *mm* lt.), in basi ipsa breviter fusiforme in pedicellum angustato, pilis patentibus (fuscis?), longiusculis (0·5 *mm* lg.) densissime pubescenti ad hirsuto, nervis 5 primariis, atris, in limbi lobos excurrentibus, validiusculis, angulatim prominentibus, haud approximatis, nervis ceteris multo debilioribus, limbo circ. 5 *mm* lt., minore, crassiusculo, lobis triangularibus, obtusiusculis (1 *mm* lg. : 1 *mm* lt.) cum lobis commissuralibus, brevioribus, emarginatis, dense sed brevissime papillosis.

Stamina 5, cupula 2—1·5 *mm* lg., filamentis longioribus 10—11 *mm*, brevioribus 8—9 *mm* lg., antheris 1 *mm* lg., c. 3/4 *mm* lt.

Germen (8—10 *mm* cum stipite lg.) ovario anguste subcylindrico (4—5·5 *mm* lg., 1 *mm* lt.), basi solum paulo stipitiforme et brevissime contracto, apice obtuso, stylo breviore (3—3·5 *mm* lg.), filiformi-clavato, ad dimidium stigmatoso.

Anthocarpia fructusque ignota.

Argentina, prov. Oran (»Oran, a. d. Seite des Campo grande«, Lorentz et Hieronymus 415).

Anhang.

1. Im Herbare Grisebach (Museum von Göttingen) liegen gemeinschaftlich mit dem blüten- und blattragenden Zweige, der für die vorliegende Beschreibung diente, einige Zweige einer sehr kleinblättrigen, stark dornigen *Bougainvillea*. Die Zweige weichen aber von dem typischen Stücke durch sehr starken Verlauf im Zickzack, durch dunkelbraunes Periderm, durch völlig gerade Dornen, durch die winzigen, f. orbiculaten, mit mikroskopisch kleinen Härchen besetzten Blättchen ab. Der Blattbau stimmt in allen wesentlichen Punkten mit dem von *B. infesta* überein. Da Blüten fehlen, kann über die Stellung des Gewächses und Zugehörigkeit zur *B. infesta* nichts verlässliches ausgesagt werden. Dieselben Zweige liegen im Berliner Herbare auf einem Bogen mit denen der *B. praecox*.

2. Von Lorentz wurden unter Nr. 1457 der »Flora Entre-Riana« dornige, lanzetblättrige Zweige eines Baumes ausgegeben; auf der Etikette befinden sich die Angaben: »Viraju, nicht Viraru. Unbekannter Baum oder hoher Strauch, leider nur steril. Puerto de Algarrobos«. Die Zweige erinnern täuschend an diejenigen von langdornigen *Bougainvillea*-Arten, deshalb traf ich sie auch unter mir zur Bestimmung übermittelten Nyctaginaceen eingereiht. Die Pflanze ist aber im Blattquerschnitte sofort von allen Bougainvilleen zu unterscheiden; so hat sie zweischichtige Epidermis der oberen Blattseite, keine Rhaphidenschläuche und unter den Epidermen beider Blattseiten in Abständen vertheilte größere Zellen mit kugeligen, an Cystolithen erinnernden Inhaltkörpern. Ich kenne keine Nyctaginacee, welche hieran Anklänge hätte.

6. **Bougainvillea modesta** nov. sp.

Tabula nostra I, fig. IV *a, b*.

Arbor usque ad 25 *m* alta (ex adnotat. clar. Rusby), inermis,[1] robusta, ramis partim elongatis oblique patenter ramificatis, partim eximie abbreviatis, ad verrucas flores, postea folia gerentes reductis, florendi tempore partim aphylla, uberrime florens, floribus bracteisque minoribus et quoad colorem minus spectabilibus.

Rami vix v. paululum flexuosi, verrucis frequentibus nodulosi, elongati, f. virgati, tenuiores, internodiis valde inaequilongis (1—3 *cm*), peridermio brunnescente ad griseo, levissime (in ramis vetustis distincte) rugulosi, in ramis novellis griseo- ad lutescenti tomentelli, in vetustata parte glabrati, ramulis ad verrucas tomentellas (4—5 *mm* lg.) reductis frequenter obsiti, inflorescentiis partialibus ad 1—4 (raro ultra) e verrucis orientibus quasi racemum multiflorum, elongatum, in ramorum apices versus magis condensatum, aphyllum v. folia floresque mixtim gerentem formantibus.

Folia elliptica ad ovato-elliptica, vulgo paulo sub dimidio latissima (50—80 *mm* : 30—40 *mm*), in petiolum lamina circiter 3—5 plo breviorem, minutissime tomentellum brevius acuminata, antice angustata, obtusiuscula ad obtuse rotundata v. raro sublanceolato-elliptica, antice acutiuscula, consistentia tenui, papyracea, viridia ad paululum griseola, concoloria, primum utrinque pilis brevibus, lutescentibus adpresse tomentella, dein ± glabrata, nervis solum densius puberulis, integra, nervis lateralibus minus conspicuis, anastomosis gracillimis omnino non prominentibus, densissime reticulatim coniunctis. Folia in sectione transversa crystallis prismaticis longis, transverse positis frequenter instructa.

Inflorescentiae partiales typice tri-, hinc inde biflorae (hoc casu etiam bibracteatae), pedunculo debili, florendi tempore 10—14 *mm* lg., subdense tomentello, partim erectiusculo, partim obliquo ad deflexo suffultae.

Bracteae (siccae) pallide luteo-viridescentes, ad anthesin floribus paulum sed distincte breviores, ellipticae (15—17 *mm* : 8—9 *mm*), basi ± obtusatae et paulum in pedunculum contractae, antice obtusius-

[1] Semel spinulam gracilem, arcuatam, 5 *mm* lg., acutissimam inveni.

culae ad acutiusculae, utrinque pilis brevissimis modice dense puberulae, gracillime et dense pallide nervatae, tenue membranaceae; florum pedicelli ad 5—6 *mm* cum bractea connati, breviter tomentelli.

Perianthia 10—11 *mm* lg., viridi-brunneola (sec. clar. Rusby), tubo pro flore latiusculo (2·5 *mm* lt.), subprismatico, paulo supra dimidium leve sed distincte angustato, in basi ipsa breviter citoque in pedicellum angustato, dense et brevissime tomentello, subaequale nervato, nervis 5 in limbi lobos excurrentibus a ceteris alternantibus vix differentibus, validiusculis, angulatim prominentibus, subapproximatis, pallidis, cum tubo subconcoloribus (areis angustis inter nervos insuper tenuissime v. vix visibile nervulatis), limbo circ. 6 *mm* lt., maiusculo, paulum crassiore, lobis triangularibus, acutiusculis (2 *mm* lg., 1·5 *mm* lt.) cum lobis commissuralibus brevibus, bifidis, dense et inprimis antice crispulato-papillosis ad subfimbriatis.

Stamina 6, cupula 1 *mm* lg., filamentis longioribus 8—9 *mm*, brevioribus 6·5—7·5 *mm* lg., antheris c. 1 *mm* lg. et lt.

Germen (7 *mm* cum stipite lg.) ovario oblongo-ellipsoideo (2·5—3·5 *mm* lg., 1—1·5 *mm* lt.), basin versus breviter angustato, apice subrotundo, stylo longiusculo (3·5—4 *mm* lg.), crassiusculo, per vel ultra dimidium unilaterale stigmatifero.

Anthocarpia fructusque ignota.

Bolivia, viciniis La Paz c. 3000 *m* s. m. (Bang, Plantae Boliv. a Rusby et Britton edit. 2398).

7. **Bougainvillea Malmeana** nov. sp.

Tab. nostra I, Fig. I, *a—c*.

Frutex inermis, ramis partim elongatis, v. oblique v. sub angulo recto patenter ramificatis, partim eximie abbreviatis, ad verrucas flores gerentes reductis, florendi tempore aphyllus, uberrime florens, floribus bracteisque minoribus et quoad colorem haud speciosis.

Rami paulum flexuosi, verrucis frequentibus nodulosi, ± elongati, subvirgati, internodiis valde inaequilongis (1—3 *cm*), peridermio griseobrunneo ad atrocastaneo, levissime striolati, praeter apices tomentellos glabri, ramulis abbreviatis ad verrucas lutescenti- ad rufescenti-tomentellas (2—5 *mm* lg.) reductis frequenter obsiti, inflorescentiis partialibus ad 1—2 (raro ultra) e verrucis orientibus quasi racemum multiflorum, elongatum, in ramorum apices versus hinc inde ± condensatum formantibus.

Folia desunt.

Inflorescentiae partiales typice tri-, hinc inde biflorae (hoc casu etiam bibracteatae), pedunculo debili, ad florendi tempus 5—8 *mm* lg., densius tomentello, partim erectiusculo, partim oblique patente suffultae.

Bracteae in vivo pallide lutescentes, ad anthesin flores aequantes, dein mox evidenter superantes ellipticae ad ovato-ellipticae (13—19 *mm* : 8·5—13 *mm*), basi latissime rotundatae ad paulo subcordatae, antice obtusiusculae ad paululum acuminatae ipsoque in apice obtusae, utrinque pilis brevissimis modice dense (in nervis valde dense) puberulae, gracillime et dense pallide nervatae, tenue membranaceae; florum pedicelli ad 3·5—5 *mm* cum bractea connati, breviter tomentelli.

Perianthia 9—10 *mm* lg., viridi-luteola (sec. Malme), tubo pro flore latiusculo (2·5 *mm* lt.), leve prismatico, in v. supra dimidium levissime contractulo, ceterum fere aequilato, in basi ipsa breviter citoque in pedicellum angustato, dense et brevissime tomentello, subaequale nervato, nervis 5 in lobos limbi excurrentibus a ceteris alternantibus vix differentibus, gracilibus, leve prominentibus, remotiusculis, pallidis, cum tubo concoloribus (areis inter 10 nervos insuper tenuissime nervulatis), limbo 6—7 *mm* lt., maiusculo, paulum crassiore, lobis (raro 4) triangularibus, subacuminatis, acutis (2—2·5 *mm* lg., 1·5 *mm* lt.), in margine et inprimis in apice fimbriatim laceratis, ceterum f. glabris, lobis commissuralibus brevioribus, leve emarginatis, paululum papillosis.

Stamina 6 (raro 5), cupula minuta (c. 0·5 *mm* lg.), filamentis longioribus 7—9 *mm*, brevioribus 6—7 *mm* lg., antheris c. 1 *mm* lg. et lt.

Germen (5·5—7 *mm* lg.) ovario oblongo-ellipsoideo (3—4·5 *mm* lg., 1·5—2 *mm* lt.) basin versus paulum angustato, apice subrotundo, stylo breviore (2—3 *mm* lg.), crassiusculo, per totam longitudinem unilaterale stigmatoso.

Anthocarpia fructusque ignota.

Brasilia, prov. Matto Grosso, Corumbà (»in silva minus densa regionis calcareae«, Malme; Herb. Brasil. Regnell. 1772).

8. Bougainvillea praecox Grisebach.

Grisebach!, Symbolae ad floram Argentinam 40.

Frutex circiter bimetralis, valde ramosus, subinermis, ramis partim elongatis, squarrose et oblique v. f. horizontale patentibus, partim eximie abbreviatis, ad verrucas flores gerentes reductis, florendi tempore aphyllus, floribus bracteisque minoribus et quoad colorem minus spectabilibus.

Rami valde flexuosi, verrucis valde frequentibus nodulosi, modice elongati, subvirgati, internodiis valde inaequilongis (8—20 *mm*), peridermio atro griseobrunneo, levissime striolati, apices versus minute brevissimeque tomentelli, ceterum glabri, spinis paucissimis, simplicibus, firmis, conicis, rectis, c. 5 *mm* lg. armati, ramulis abbreviatis ad verrucas valde breves, c. 2—3 *mm* lg., rufo-tomentellas reductis frequenter obsiti, inflorescentiis partialibus singulatim (raro ad 2) e verrucis orientibus.

Folia adhuc f. ignota (unum iuvenile tantum, quod inveni, minutum, c. petiolo 10 *mm* lg., 3·5 *mm* lt., f. rhomboideum, in petiolum tomentellum attenuatum, puberulum).

Inflorescentiae partiales triflorae (an semper?), pedunculo haud debili, crassiusculo, ad anthesin 5—8 *mm* lg., dense tomentoso, partim patente, partim cernuo suffultae.

Bracteae sordide brunneolae, ad anthesin floribus paulum longiores, late ovatae (13—14 *mm* : 9—12 *mm*), basi paululum cordatae ad rotundatae et brevissime stipitatae, antice rotundatae ad obtusissimae, utrinque breve et inprimis in nervo mediano dense puberulae, gracillime et dense subatro-nervatae, inter consistentiam papyraceam et membranaceam variantes; florum pedicelli ad 2·5—3 *mm* cum bractea connati, dense tomentelli.

Perianthia (solum inexpansa ad anthesin ineuntem vidi) a basi ad apicem 9 *mm* lg., sicca obscure brunneola, tubo pro flore parvo latiusculo, sub dimidio ad 2 *mm* lt., infra oblongo-ellipsoideo ad subfusiformi, supra dimimidium paulum sed distincte angustato (c. 1·5 *mm* lt.), in basi ipsa brevissime in pedicellum contracto, densissime tomentello, aequale 10 nervato, nervis validiusculis, prominentibus, atris, densius approximatis, limbo (ut videtur) parvo, c. 4 *mm* lt., crassiusculo, lobis late et breve triangularibus (c. $^3/_4$ *mm* lg., 1 *mm* lt.), obtusiusculis, lobis commissuralibus brevioribus, emarginatis, ut toto limbo glabriusculis, nec fimbriatis, nec papillosis.

Stamina 5—6, cupula minuta, ca. $^3/_4$ *mm* lg., filamentis longioribus ad 7·5—8 *mm* lg., brevioribus ad 6—6·5 *mm* lg., antheris ca. $^3/_4$ *mm* lg. et lt.

Germen (4·5—6 *mm* lg.) ovario anguste oblongo-conico (3·5—4·5 *mm* lg., 1 *mm* lt.), basin subsessilem versus paulo angustato, apicem versus in stylum brevem (1—1·5 *mm* lg.), sublanceolatum, per totam longitudinem stigmatiferum breviter contracto ad attenuato.

Anthocarpia fructusque ignota.

Argentina, prov. Oran, Gran Chaco pr. Dragones (Lorentz et Hieronymus 611).

Anhang.

Die drei im Vorhergehenden angeführten Arten: *B. modesta*, *B. Malmeana* und *B. praecox* sind auf das engste verwandt und können vielleicht — wenn vollständigeres und reicheres Material vorliegen wird — nur als Formen einer Art betrachtet werden. Da sie aber ganz unzweideutige Unterscheidungsmerkmale darbieten und eine Vereinigung derselben zur Verwirrung der pflanzengeographischen Eigenthümlichkeiten der Gattung beitragen könnte, habe ich dieselben als getrennte Arten angeführt.

9. Bougainvillea berberidifolia nov. sp.

Tab. nostra I, Fig. II *a—d*, III.

Frutex (?) valde ramosus, ± spinosus, ramis partim elongatis, squarrose f. horizontale patentibus, partim eximie abbreviatis, ad verrucas folia pauca fasciculata floresque gerentes reductis, floribus bracteisque paulo minoribus, una cum foliis orientibus.

Rami ± flexuosi, verrucis frequentibus nodosi, denique firmi, modice elongati, adulti internodiis mediocribus (15—20 *mm* lg.), peridermio brunneolo, levissime striolati, versus apices brevissime tomentelli, ceterum glabri, spinis ± frequentibus, simplicibus, iunioribus debilibus 3—10 *mm* lg., in vetustatis ramis validissimis, 17—20 *mm* lg., f. rectis, subhorizontale patentibus, a latere non compressis, acutis armati, ramulis abbreviatis pulvinuliformibus, valde brevibus, sub spina positis, apice pallide rufotomentellis, folia inflorescentiamque partialem singulam emittentibus.

Folia (p. maiore parte adsunt solum iuvenilia) elliptica ad obovato-elliptica, circiter in v. paulo supra dimidium latissima (bene evoluta 15—25 *mm* : 7—9 *mm*), in petiolum scabrido-puberulum, lamina 3—5plo breviorem attenuata, antice v. obtusissima v. rotundata, consistentia tenui, (obscure?) viridia, concoloria, glabriuscula, integra, subuninervia, nervis lateralibus minus v. vix conspicuis. Folia in sectione transversa sine crystallis magnis, transverse positis.

Inflorescentiae partiales semper triflorae, pedunculo debili, florendi tempore 5—9 *mm* lg., erectiusculo, parce scabridulo, postea cernuo.

Bracteae valde variabiles aut ovato-oblongae, ad duplo longiores q. latae (25—27 *mm*:13—15 *mm*), antice obtusiusculae [forma α: *oblongibracteata*; fig. II], aut latissime ellipticae ad suborbiculares, subaequilatae (19—21 *mm* : 17—18 *mm*), antice latissime rotundatae leveque saepius emarginatae [forma β: *cyclobracteata*; fig. III], ceterum pallidissime brunneolae, ad anthesin floribus evidenter longiores, basi rotundae ad levissime cordatae, nervo mediano paululum hirtulo excepto glabrae, gracillime et dense subatronervatae, tenue membranaceae; florum pedicelli ad 3·5—6·5 *mm* cum bractea connati, f. glabri.

Perianthia 11—14 *mm* lg., flavescentia (?), tubo angustissime cylindrico (c. 1·5 *mm* lt.), haud v. vix visibile contractulo, basin versus paululum sensimque latiore, ceterum f. aequilato, in basi ipsa rotundato et brevissime angustato, glaberrimo, aequale 10 nervato, nervis validiusculis, sicco subatris, dense approximatis, limbo pro flore angusto, 4—5 *mm* lt., crassiusculo, lobis late et breve triangularibus ($^3/_4$—1 *mm* lg. et lt.), acutiusculis, lobis commissuralibus brevioribus, emarginatis, ut toto limbo glaberrimis, nec fimbriatis, nec papillosis.

Stamina saepius 5 (rarius 6), cupula minuta, $^1/_2$—$^3/_4$ *mm* lg., filamentis longioribus 10—11 *mm*, brevioribus 8—9 *mm* lg., antheris c. $^3/_4$ *mm* lg. et lt.

Germen (4·5—5 *mm* lg.) ovario oblongo (3·5—4 *mm* lg., 1 *mm* lt.) basin versus angustato, apice rotundo, stylo brevi (1—1·5 *mm* lg.), subclavato, per totam longitudinem stigmatifero.

Anthocarpia fructusque ignota.

Bolivia: sine indicat. loci spec. (Cumming [α]); »15° 18′ lat. austr.« (Bridges [α]); Valle Grande (d'Orbigny 517 [β]).

§. II. TRICYCLA Baillon.

Baillon l. c. 22; Heimerl, Beiträge 30.

Tricycla Cavanilles, Anales de Ciencias naturales V, 63, Tab. 40; Jussieu, Annales du Museum II, 275; Endlicher, Genera 312, Nr. 2007; Choisy, l. c. 436; Bentham-Hooker fil., Genera III, 7.

Inflorescentiae partiales uniflorae et tribracteatae, flore inter tres bracteas sedente. Folia structura isolaterali, f. sessilia.

10. Bougainvillea patagonica Decaisne.

Decaisne in D' Orbigny, Voyage dans l' Amér. mérid. Atlas Tab. VIII

Syn. *Tricycla spinosa* Cavanilles l. c. 64, Icones plant. VI, 78, Tab. 598; Choisy l. c. 436; Bentham-Hooker fil. l. c. 7.
Bougainvillea spinosa Heimerl, Nat. Pflanzenf. 27; Beiträge 30.

Frutex (v. arbuscula), usque 4 *m* altus, valde ramosus et spinosus, ramis partim elongatis, squarroso v. oblique v. f. horizontale patentibus, partim valde abbreviatis, ad tubercula folia fasciculata (saepe plura) floresque gerentia reductis, floribus bracteisque minoribus inter foliorum fascicula orientibus, haud spectabilibus.

Rami ± flexuosi, tuberculis frequentissimis nodosi, firmi, ± elongati, nonnunquam tortuosi, internodiis saepe valde brevibus (5—15 *mm*), peridermio griseobrunneo v. atro, rarius rufescente, ± obtusanguli v. levissime striolati, versus apices brevissime tomentelli, ceterum glabri, spinis saepe frequentissimis, v. simplicibus v. apice furcatis v. (raro) apice tripartitis, in vetustatis ramis validissimis, usque 20 *mm* lg., f. rectis v. levissime curvatis, subhorizontale ad oblique patentibus, a latere non compressis, acutis armati, ramulis abbreviatis ad tubercula, usque 5 *mm* lg., brevissime apice rufotomentella, sub spina posita reductis, foliorum fascicula et 1—3 flores producentibus.

Folia oblongo- ad linearispathulata, apice latissima (maiora fasciculorum 9—15 *mm* : 2—4 *mm*), basin sessilem vel petiolum brevissimum (1 *mm*) versus cuneatim angustata, antice v. obtusissima v. late rotundata v. subtruncata, consistentia crassiuscula, saepe pallide- ad griseoviridia, concoloria, v. glabra v. pilis minutissimis utrinque ± puberula, integerrima, uninervia, nervo saepius tamen vix distincto. Folia eximie raphidiophora, crystallis prismaticis, transverse positis nullis.

Flores tribracteati, pedunculo debili, florendi tempore 3—6 *mm* lg., erectiusculo, pilis rufulis, minutis scabridulo, post anthesin ± cernuo vixque elongato suffulti.

Bracteae eximie variabiles: aut ad anthesin minutae (3·5—7 *mm* : 3—6 *mm*), f. foliaceae, viridescentes, flore breviores [forma α: *microbracteata* m.], sed dein auctae aut iam ad anthesin florem aequantes v. eo longiores (13 *mm* : 11 *mm*), tenuissime membranaceae, pellucidae [forma β: *eubracteata* m.], latissime cordato-ovatae ad suborbiculares, obtusissimae ad levissime emarginatae, infra cum floris parte basali ad 2·5 *mm* connatae, v glabriusculae v. imprimis in nervo mediano minutissime rufohirtulae, gracile et valde dense nervatae; bracteae fructigerae usque 15 *mm* lg. et f. eadem latitudine (14 *mm*), subscariosae, pallide brunnescentes, valde fragiles, nervis v. brunneis v. fuscis.

Perianthia 8—13 *mm* lg., ex Cavanilles viridescentia cum limbo flavo, tubo e basi lata (3 *mm* lt.), ovatoconica sursum angustato et sub limbo paulum sed distinctius contracto, superne angustius cylindrico (1·5 *mm* lt.), v. glabro v. parce tenuissime puberulo, subaequale 10 nervato, nervis primariis in lobos excurrentibus ceteris paululum magis prominentibus, omnibus viridescentibus, limbo 5—7 *mm* lt., lobis brevibus, ovatis, acutiusculis (1 *mm* lg. et lt.), commissuris maiusculis, lobis paulum brevioribus, late truncatis, paulum emarginatis, cum lobis nec papillosis nec fimbriatis, paulum puberulis.

Stamina 5—8 (rarissime 4), cupula cyathiformi, 1·5 *mm* lg., filamentis longioribus 8—10 *mm* lg., brevioribus 6—8 *mm* lg., antheris c. 1 *mm* lg., paulo angustioribus.

Germen (6—7 *mm* lg.) ovario oblongo (3·5—5 *mm* : 1·5—2 *mm*), basin versus modice angustato, stylo (2—2·5 *mm* lg.) crassiusculo, curvulo, per totam longitudinem unilaterale stigmatoso.

Anthocarpia oblongo-obovoidea (6—7 *mm* : 3·5 *mm*), perianthio supero marcescente, non spiraliter torto diutius coronata, griseobrunneola ad lutescentia, tenuiter papyracea, fragilia, apice post exsiccationem fissa, parcius et minute hirtula ad glabra, basin versus angustata, in vertice subrotunda ad obtusissima, nervis 10(—12) gracilibus, paulum prominentibus, aequaliter a basi ad verticem percursa, inter nervos levissime et irregulare rugulosa.

Fructus breviter obovoideo-ellipsoidei (5 *mm* : 3 *mm*), utrinque late rotundati ad subtruncati, una facie rectiusculi, altera valde convexi, basi radicula distincte prominente, pericarpio subhyalino, tenuissime membranaceo, facile a testa luteobrunnescente, paulum nitidula separando.

Embryo cotyledonibus subcordatis, basi paulum lobulatis, margine undulatis, ad 5 *mm* lg., axi prominente, cotyledonibus paulo breviore, ad 4·5 *mm* lg.

Argentina australis: Mendoza (Miers 565, Philippi [α]); »entre el Jaguel y las Cortaderas, Cordilleras de la Rioja« (Hieronymus et Niederlein 267 [α]); Diamante, Pampa (Güssfeldt [β]); frequenter ad flumen Rio Negro prope Carmen de Patagonas (Tweedie, Zapalovich). — Indicatur ad Buenos-Ayres sec. Cavanilles l. c.

Was die **Verwandtschafts-** und **Verbreitungsverhältnisse** von *Bougainvillea* betrifft, so wäre darauf aufmerksam zu machen, dass die Gattung unter den übrigen Mirabileen (von der afrikanischen Gattung *Phaeoptilum*, welche wir im Folgenden behandeln, abgesehen) wohl nur mit *Abronia* besondere Beziehungen hat; es wurden dieselben schon im Vorhergehenden namhaft gemacht. Hier möge noch darauf hingewiesen werden, dass die Verbreitungsgebiete beider Gattungen ganz verschieden sind; *Bougainvillea* ist südamerikanisch, *Abronia* gehört dem gemäßigteren Nordamerika an, mit ziemlich reicher Entwicklung an der Pacifischen Küste.

Die systematische Gliederung von *Bougainvillea* zeigt uns zwei durch die Sectionen *Eubougainvillea* und *Tricycla* gebildete Typen; der erste mit neun unter sich innig, zum Theile äußerst nahe verwandten Arten, der andere mit nur einer habituell ausgezeichneten Art: *B. patagonica*. Beide Sectionen bewohnen auch f. durchaus gesonderte (nur an einer Stelle) ineinander greifende Gebiete. Die *B. patagonica* stellt einen einfachen, den ungünstigeren Existenzbedingungen, insbesondere einem trockenen Klima angepassten Typus dar, was sich in der mächtigen Dornbildung, der Kleinheit und dem Bau der büschelig zusammengestellten Blätter, der Reduction der Inflorescenz auf eine Mittelblüte, den weniger auffälligen, öfters sogar krautigen Bracteen ausspricht. Die Pflanze zeigt deutlich den Typus der patagonischen Dornsträucher und dürfte in demGebiete zwischen 29° und 40° S. B. östlich von den Anden weit verbreitet sein, da Exemplare an entfernten Grenzpunkten (Rioja im Norden, Mendoza im Westen, Carmen de Patagonas[1] im Süden, Buenos-Ayres im Osten) gesammelt wurden. Ob wir in der *B. patagonica* einen alterthümlichen oder nur einen reducierten Typus zu suchen haben, ist mit Sicherheit kaum zu entscheiden. Das seltene Vorkommen eines zweiten Carpides könnte neben den eben angeführten Vereinfachungen des Baues für erstere Ansicht sprechen; der Umstand, dass in dem von *B. patagonica* bewohnten Gebiete Reductionserscheinungen bei vielen anderen Gattungen eintreten, möchte — wie es mir scheint — in gewichtiger Weise für die zweite Ansicht eintreten.

Die Section *Eubougainvillea* greift durch das Auftreten von *B. stipitata* an der Sierra de Cordoba in das eben besprochene Areal mäßig hinein, reicht aber sonst nirgends soweit nach dem Süden hin.

Das Studium der Verbreitung dieser Section hat einerseits mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass diejenigen Gegenden, durch welche die nördliche Begrenzungslinie offenbar verläuft: Andengehänge und Abdachung zur Amazonasebene, Grenzgebiete von Matto Grosso und Bolivien, dann das Gebiet des Gran Chaco wenig oder garnicht botanisch erforscht sind; anderseits finden sich die beiden dem östlichen Brasilien eigenen Arten: *B. glabra* und *B. spectabilis*[2] durch Cultur insbesondere in Brasilien so verbreitet, dass es, wie ich schon im Vorhergehenden anführte, oft ganz unsicher ist, auf spontanes Vorkommen aus Herbarexemplaren zu schließen. Unter ausdrücklichem Hinweis auf die hiedurch bedingte

---

[1] Südlichstes mir bekannt gewordenes Auftreten der Nyctaginaceen in Südamerika zugleich mit dem von Lorentz beschriebenen *Oxybaphus Toscae* (einer Form von *Mirabilis ovata*).

[2] Die von Lehmann in Ecuador als cultivierte Pflanze getroffene, eigenthümliche *Bougainvillea* (vergl. dieselbe) bleibt im Folgenden außer Betracht, da die Herkunft ganz ungewiss ist.

Unsicherheit sind für die Section *Eubougainvillea* drei, gesonderte Verbreitungscentren namhaft zu machen. Das erste, uns durch Humboldt und Bonpland bekannt gemachte und zugleich dem Äquator zunächst gelegene, ist durch das Auftreten der herrlichen *B. peruviana* charakterisiert; es befindet sich in dem Oberlauf des Amazonas (c. 5° S. B.), ungefähr an der Stelle, wo der Strom seine große Biegung nach Osten macht und durch die peruanische Cordillera Central bricht. Das von den genannten Autoren als fraglich erwähnte Vorkommen am Hafen von Piura lasse ich als ganz zweifelhaft außeracht. Ob die leicht kenntliche Art noch südlicher vordringt und wie weit sie in die Amazonasebene eintritt, ist leider noch unerforscht. Die Pflanze stellt einen hoch ausgebildeten Typus und zugleich eine interessante Vereinigung von Eigenthümlichkeiten vor, welche sonst verschiedene Arten aus sehr verschiedenem Areale auszeichnen; so erinnert sie durch die eleganten, dichasial verästelten und schön behüllten Partialinflorescenzen, durch das nach dem Verblühen scharf eingerollte Perianth u. s. w. an die ostbrasilische *B. glabra* und *B. spectabilis*, anderseits durch die schlanke Bedornung, den Blattbau, die geringere Staminalzahl u. s. w. an die bolivisch-argentinischen Bougainvilleen (zum Beispiel an *B. stipitata*), und es hätte manches für sich, sie als eine tropische Stammform, von der sich die genannten abzweigten, anzusehen.

Ein zweites, durch größere Artenzahl ausgezeichnetes Centrum, das — nach unseren Kenntnissen — weder mit dem vorigen noch mit dem folgenden Centrum zusammenhängt, beginnt auf den Hochflächen der Anden um La Paz in Bolivien (16° S. B.) mit dem Auftreten der *B. modesta* in 3000 *m* Seehöhe und reicht von hier südlich längs der Grenze zwischen den Andengehängen und Gran Chaco bis zur Sierra de Cordoba (ungefähr 32° S. B.), wo als letzter Vertreter die *B. stipitata* in das Gebiet der *B. patagonica* eintritt. Dem gebirgigen, nördlichen und mittleren Theile dieses Centrums gehören an: *B. stipitata*, *B. berberidifolia* und *B. infesta*; dem Gran Chaco selbst, ungefähr am Wendekreise die *B. praecox*. Ein östlicher Ausläufer reicht bis nach Corumbá am Paraguay in der brasilischen Provinz Mato Grosso *(B. Malmeana)*. Fassen wir die einzelnen Arten ins Auge, so ist die *B. infesta* auf ein — wie es scheint — kleineres Areal am Wendekreise beschränkt, während im Gegensatze hiezu die formenreiche *B. stipitata* in nordsüdlicher Richtung ein ansehnliches Areal von Cochabamba und Tunari in Bolivien an südlich bis zur Sierra de Cordoba einnimmt, und es am Nordrande der Verbreitung zur Bildung zweier gut kenntlicher Varietäten gebracht hat. Die drei sehr ähnlichen Arten: *B. modesta*, *B. Malmeana* und *B. praecox* sind vielleicht nur die Endformen einer uns unbekannt gebliebenen Stammart, welche am Südrande ihres Verbreitungsgebietes die *B. praecox*, auf der bolivianischen Hochfläche die *B. modesta*, im brasilischen Grenzgebiete die *B. Malmeana* abgliederte.

Das dritte Verbreitungscentrum erstreckt sich längs der brasilischen Ostküste; es beginnt im Süden am 30° S. B. mit *B. glabra* und reicht nördlich bis zur Gegend von Bahia (c. 13° S. B.), wo nach den früher mitgetheilten Angaben *B. glabra* (oder die nahe verwandte *B. spectabilis*) wild wachsend angetroffen werden. Innerhalb des eben bezeichneten Areales tritt — ohne dass ich imstande wäre, das Gebiet, insbesondere in westlicher Richtung genauer zu umschreiben — die *B. spectabilis* auf. Beide innig zusammenhängende Arten stellen sich den bolivisch-argentinischen Arten durch reiche Inflorescenzbildungen, Blütengröße, prachtvolle Färbung der Bracteen, hohe Entwicklung der Staminalkreise u. s. w. als weit fortgeschrittene Typen dar, welche sich von diesen entfernen, aber mit der vorhinein abgehandelten *B. peruviana* die nächsten Beziehungen haben.

II. Phaeoptilum Radlkofer.

Radlkofer, Abhandlungen des naturwiss. Ver. zu Bremen VIII, 435; Heimerl, Beiträge 4 ff., Nachträge z. d. Nat. Pflanzenf. 155.

Flores v. hermaphroditi v. abortu unisexuales — floribus unisexualibus omnibus intermediis cum hermaphroditis coniunctis — exinvolucrati, ebracteati aut (ex Radlkofer) minutissime bracteati: »bracteis anguste oblongis uninerviis dense pilosis inter pilos crebros lanam ramulorum apices obtegentem

efficientes omnino occultis«, raro singulatim, vulgo plures f. capitatim ex apice ramulorum eximie abbreviatorum, pulvinuliformium orientes, subsessiles.

Perianthia subcorollina, maiore parte consistentia paulo crassiore, extus griseo-tomentella, tubuloso-ad infundibuliformi-campanulata, actinomorpha, supra in limbum 4 (raro 5) lobatum ad profunde (usque ad dimidium) partitum ampliata, tubo (in sectione transversa) typice 4 (raro 5) angulato, lobis limbi in gemmis valvatis, denique v. patulis v. recurvis, late ovatis ad suborbicularibus, antice subtruncatis v. paululum emarginatis, parte mediana loborum crassiore, tomentella, uninervata, loborum lateribus in gemmis induplicatis, parti medianae adpressis, dein omnino expansis, hyalinis, eximie tenuibus, in margine crispulatis, valde reticulato-nervatis, commissuris inter lobos deficientibus, angulis 4 (raro 5) tubi perianthii in loborum nervos medianos excurrentibus, nervis ceteris multo debilioribus; perianthiorum pars tubulosa denique aucta, elongata, apice limbi lobis subimmutatis, conniventibus clausa, exsucca, coriacea, angulis 4 (raro 5) tubi dein in alas magnas (fere ut in genere *Selinocarpus*) excrescentibus.

Stamina fertilia typice 8, raro 6 v. 9 (in floribus ♀ v. pro parte v. omnino in staminodia 2—3 *mm* lg., antheris effoetis reducta), duo verticilla tetramera, sed fere exacte in unum circulum ordinata formantia: verticillo uno e staminibus longioribus, inter se subaequilongis formato, perianthii lobis superposito, verticillo altero e staminibus brevioribus (etiam inter se subaequalibus) cum lobis alternante, v. omnia v. longiora solum paulum e perianthio expanso exserta, filamentis basi circum germinis fundum in cyathum valde brevem connatis, ceterum in inferiore parte f. capillaribus, in superiore paulum applanato-filiformibus, leve curvatis, antheris elliptico-oblongis, raro paulum panduriformibus, usque duplo longioribus quam latis, utrinque sed basi magis quam apice excisis, supra dimidium dorsifixis, thecis circiter semiellipticis, laterale, sed distincte introrsum dehiscentibus. Pollinis granula minora, magnitudine eximie variabili (21—52 μ), globosa, non reticulata, dense granuloso-punctata.

Germen (in floribus ♂ ad 2—3 *mm* lg., rudimentarium) typice unum (raro, ex Radlkofer l. c., basi rudimento alterius v. duorum carpellorum instructum, rarissime occurrunt duo germina opposita, inter se aequalia, basi suturis ventralibus cohaerentia), basin versus breve et crasse angustatum, ovario circiter oblongo-ovoideo ad ellipsoideo, subtereti ad paululum compresso, facie dorsali medianonervata, magis convexa, facie ventrali rectiuscula, apice in stylum filiformem, leve curvatum, crassiusculum, inclusum v. paulum exsertum, e facie ventrali carpidii emergentem brevius attenuato, stigmate in apice latiusculo styli disposito, penicillato-multifido, ramis in floribus ♂ magis condensatis, in ♀ patentibus, subclavatis. Ovulum camptotropum in funiculo brevissimo, paulo supra ovarii basin e sutura ventrali oriente, micropyla infera, extraria.

Anthocarpia f. sessilia ad brevissime stipitata, ± pendentia ad oblique patentia, e corpore centrali alisque 4 (raro 5) formata, nec viscosa, nec humectata mucilaginosa; corpus centrale subfusiforme ad oblongo-obpyramidatum, tenue coriaceum ad chartaceum, pallide flavescens ad viridulum, in sectione transversa 4 (raro 5) gonum, angulis alas gerentibus, apice perianthii lobis conniventibus, marcescentibus clausum, faciebus inter angulos planiusculis, v. indistincte v. medio et margine longitudinale nervatis, laeviusculis v. paulo scabridatis, apice et basi levissime tomentosulis; alae spectabiles anthocarpia inprimis apice excedentibus, ± latae usque fere semicirculares, et colore et consistentia a corpore centrali ± diversae, membranaceae ad subscariosae, ± pellucidae, v. f. achroae v. saepius lutescentes ad rufo-brunnescentes, margine undulatae, levissime transverse striolatae, nitidulae.

Fructus in corpore centrali anthocarpiorum laxius inclusus, cavitatem anthocarpii maxima parte obtegens, basi unilaterale breviter et crassius stipitatus, oblongus ad oblongo-clavatus, in basi latiuscula et in apice subtruncatus v. latissime rotundatus, facie dorsali convexula, facie ventrali rectiuscula ad paulum concava, styli rudimentum sub vertice gerens, pericarpio sordide brunnescente, minus tenui, crassius membranaceo, utraque facie nervo mediano, tenui instructo.

Semen testa tenui, membranacea, lutescente v. brunneola, pericarpio adhaerente sed facile ab eo separanda, nervis duobus, paulo obscurioribus percursa, embryone hamatim incurvo, lato, perispermium ± parcum includente, cotyledonibus late ellipticis, arcte incumbentibus, vix nervatis, sed rima longi-

tudinali, intus prominente instructis, externo paulo maiore, axi rectiusculo, gracili, elongato-fusiformi, leviter sigmoideo, basi unilaterale distincte prominente.

Genus monotypicum, deserticolum, in Africa austro-occidentali endemicum.

Phaeoptilum spinosum Radlkofer l. c. emend.

Heimerl, Beiträge 7. — Tab. nostra II.

Frutex (v. arbuscula) usque trimetralis, ramosissimus, spinosissimus (raro partim espinosus), ramis frequentissimis, partim elongatis, sursum decrescentibus, oblique et rigide patentibus, apice in spinam abeuntibus, aut partim abbreviatis, in spinas vulgo 1—3 *cm* lg., rarius usque ad 7·5 *cm* elongatas v. solum 5—7 *mm* lg. mutatis, aut brevissimis, pulvinulos frequenter secus omnes ramificationes et imprimis ad basin et inferiorem partem spinarum dispositos formantibus, pulvinulis folia fasciculata et postea v. flores singulos v. usque 8 flores subglomerulatos emittentibus.

Rami elongati, paululum flexuosi, pulvinulis frequentissimis ± nodosi, firmi, rigidi, internodiis valde brevibus, peridermio griseolo ad brunneo v. atro, v. subirregulare tenue et densius ruguloso v. laeviusculo, subteretes ad leviter obtusanguli, inprimis apices versus brevissime tomentelli, ceterum glabriusculi, frequentissime spinigeri, spinis lateralibus, simplicibus, ± robustis, raro tenuioribus, rectis, oblique ad subhorizontale patentibus, teretibus armati et insuper pulvinulis (i. e. ramulis abreviatissimis) verruciformibus, usque 3 *mm* lg., griseo- ad rufescenti-tomentellis, frequentissimis obtecti.

Folia usque 2—10 fasciculatim conferta, raro pauca in apice spinarum, valde angusta, linearicuneata ad sublinearia, antice latissima (8—27 *mm* : 1—4 *mm*), basin valde angustam, sessilem versus sensim, rarius in petiolum minutum (1 *mm* lg.) contracta, apice v. breve rotundata v. subtruncata v. leve emarginata, consistentia crassiuscula, lutescenti- ad griseoviridia, concoloria, glabra v. saepius ± dense griseo- ad rufescenti-tomentella, indumento dein ± evanescente, integra, f. enervia.

Flores in magnitudine valde variantes, v. sessiles v. brevissime (ad 1—2 *mm*) stipitati, stipite tomentello, primum erecto, dein patente ad leve deflexo.

Perianthia viridescentia v. luteola (?), intus glabra, lobis in mediana parte coloratis, in lateribus f. achrois.

Species in spinarum longitudine, foliorum indumento et magnitudine, florum formatione, anthocarpiorum magnitudine et colore etc. eximie mutabilis praebet sequentes tres variationes:

Var. *a* **typica** m.

Heimerl, Beiträge 7. — Tab. nostra II, Fig. I.

Syn.: *Phaeoptilum spinosum* Radlkofer! l. c.

Folia minora 8—15 *mm* lg., 1—1·5 *mm* lt., pilis brevissimis minute hirtula, sessilia. Pulvinuli 5—8 flori; flores sessiles. Perianthia (a basi ad loborum apices usque 5 *mm* lg.) minora, aperta ad 4 *mm* lt., circiter usque ad dimidium partita, lobis latissime ovatis, c. 2·5 *mm* lg., 2 *mm* lt., cucullatis. Stamina longiora ad 5 *mm* lg., breviora ad 3·5 *mm*; pollinis granula (sec. Radlkofer) solum 21 μ in diametro; antheris ad 1·5 *mm* lg., 1 *mm* lt. Anthocarpia (cum alis) 13—15 *mm* lg., 11—12·5 *mm* lt., corpore centrali solum 10 *mm* lg. et 2·5—3 *mm* lt., pallido v. lutescenti-brunneolo, basin versus angustato, alis eximie tenuibus, fragilibus, apice valde et basi corpus centrale superantibus, in basi rotundatis, ad 4·5 *mm* lt., intense rufobrunnescentibus.

Var. *b* **intercedens** m.

Heimerl, Beiträge 7. — Tab. nostra II, Fig. II, III, *a*, *c*, *f*.

Syn.: *Phaeoptilum spinosum* p. p.! et *Ph. Heimerlii* Engler! Bot. Jahrb. XIX, 133.
Phaeoptilum spinosum var. γ Heimerl, Beiträge 7.

Folia usque 27 *mm* lg., 3—4 *mm* lt., primum pilis brevissimis tomentella, mox glabra, sessilia v. brevissime (1 *mm*) stipitata. Pulvinuli usque 4 flori, flores sessiles v. brevissime stipitati. Perianthia a basi ad loborum apices 9—11 *mm* lg. (a basi ad faucem 5—6 *mm* lg.), maiora, aperta c. 8—11 *mm* lt., ad $^2/_5$ vel usque ad dimidium partita, lobis latissimis, c. 4—5 *mm* lg., 5—6 *mm* lt. Stamina longiora ad 9—10 *mm* lg., breviora ad 6—7 *mm* lg., cupula vix 1 *mm* alta, 1·5 *mm* lt.; pollinis granula maiora, usque 52 μ in diametro; antheris 1·5—2 *mm* lg., 1 *mm* lt. Germen 5—6 *mm* lg., ovario ad 2·5 *mm* lg., 1 *mm* lt., stylo 2·5—3 *mm* lg., stigmate 0·5—1 *mm* lt. Anthocarpia (cum alis) 14—18 *mm* lg., 11—15 *mm* lt., corpore centrali 10—14 *mm* lg., ad 3 *mm* lt., lutescente ad viridescente, basin versus angustato, alis ut in varietate praecedente, 4—6 *mm* lt. Fructus 5—7 *mm* lg., apice 1·5—2·5 *mm* lt. Embryo cotyledonibus 4 *mm* lt., axi ad 1 *mm* lt.

Var. *c* **chloroptila** m.

Tab. nostra II, Fig. IV, *b, c, d*

Syn.: *Phaeoptilum spinosum* p. p. Engler! l. c. 133.

Nachtigalia protectoratus Schinz in sched., Engler l. c. 133.

Folia (iuniora!) ad 8 *mm* lg., 1·5 *mm* lt., valde dense pilis griseolis ad rufescentibus tomentella (dein glabra?), f. sessilia. Flores ignoti. Anthocarpia (cum alis) 16—19 *mm* lg., 14—15 *mm* lt., corpore centrali 12—14 *mm* lg., supra ad 5 *mm* lt., pallidissime stramineo, basin valde angustam versus attenuato, alis tenuibus, fragilibus, apice corpus centrale valde superantibus, basin anthocarpii brevissime stipitati versus obtusatim angustatis, basin ipsam vix excedentibus, ad 5 *mm* lt., pallide lutescentibus ad albescentibus. Fructus 10 *mm* lg., 3·5 *mm* lt. Embryo cotyledonibus 8 *mm* lg., 6—7 *mm* lt., axi ad 1·5 *mm* lt.

Africa austro-occidentalis: In territorio Kaoko (»auf dem südlichen Kaokofeld im Dammaraland Chorichas, auch sonst südwärts« Gürich, Exsicc. No 20, verisimile var. *a*); in ditione »Hereroland« (Ubib, Fleck 278 *a* [*b*]; Naun-cib Kameelneck, Gürich 42 [*b*]); in territorio »Groß-Namaland« (Bethanien, Schinz [*b*]; Rehoboth, Fleck 867 [*b*]; Nanis-Rehoboth, Fleck 193 *a* [*b*]); »Namaqualand: Khoiami, auf kiesigem Felsboden«, Belik [*c*]; in ditione Capensi (in montibus Hantam, Meyer [*a*]; in montibus Roggeveld, Rehmann 3275 [*b*]).

Was den Aufbau der höchst eigenthümlichen, im Vorhergehenden ausführlich charakterisierten Gattung betrifft, von der Radlkofer seinerzeit eine wahrhaft classische Beschreibung gab, und zu der ich (Beiträge 4—8) einige Zusätze bringen konnte, so erübrigt nur weniges nachzutragen.

Die Zweige des ungemein ästigen Dornstrauches tragen dicht aufeinanderfolgend, in $^2/_5$-Stellung abstehende Seitenzweige, die in derbe Enddornen ausgehen und in derselben Anordnung wieder genäherte Kurztriebe, als kräftige Dornen erzeugen. Die aufeinander folgenden Seitenzweige nehmen nach aufwärts am Hauptzweig an Länge ab, die obersten bilden einfache, 1 bis wenige Centimeter lange Dornen. Alle Verzweigungen meist reichlich mit warzenähnlichen, sehr reducierten Kurztrieben besetzt, welche — ganz ähnlich wie bei *Bougainvillea patagonica* — einige gedrängte (auch der Form nach ähnliche) Blätter und endständige Blüten oder häufiger Blütenbüschel tragen. Zumeist findet das Blühen im blattlosen Zustande statt, auch zur Fruchtzeit fehlen oft noch Blätter; übrigens tragen — wohl den localen Verhältnissen entsprechend — Blütenzweige noch manchmal Blätter (Taf. II, Fig. II). Hin und wieder wächst auch ein derartiger Kurztrieb in einen dünnen, filzigen, einige Centimeter langen und abwechselnd beblätterten Langtrieb aus.

Der Blattbau zeigt typisch isolaterale Structur, eingesenkte Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, auffallend kleine Epidermiszellen mit dicken Wänden und grobwelliger Cuticula. Unter der Epidermis ein großzelliges Hypoderm mit dickeren Außenwänden, dann mehrere Schichten zur Blattfläche senkrecht gestellter Pallissadenzellen; ein medianes Hauptgefäßbündel nach oben und unten von großen Zellen begrenzt, welche bis zu den Hypodermzellen reichen.

Es findet sich weder eine Calciumoxalat-Einlagerung in die Außenwände der Epidermiszellen, noch eine Ausbildung säulenförmiger Einzelkrystalle im Pallissadengewebe, wie bei den Formen von *Bougainvillea stipitata*; dafür treten aber viele Rhaphidenschläuche meist senkrecht, hin und wieder auch parallel zur Blattfläche auf. Kurze, prismatische Oxalat-Krystalle in der Umgebung des Gefäßbündels, insbesonders massenhaft am Siebtheile. Haarbildungen treten ziemlich reichlich als zartes Blattindument, dann als Filz auf den warzenähnlichen Kurztrieben und Perianthien auf. Die sehr kurzen Haare stimmen ganz mit denen von *Bougainvillea* überein; auch solche mit ziemlich unregelmäßiger, schiefer, blasiger Endzelle und rothbraunem Inhalt derselben kommen auf Kurztrieben und Blättern vor.

Die Blütenverhältnisse interessieren besonders durch die deutliche Entwicklung zweier Staminalkreise von je vier Gliedern, wobei sich die Stamina desselben Kreises durch ziemlich gleiche Länge auszeichnen. Vier längere Stamina stehen genau über den Medianen der Perianthblätter, sie gehören, wie Radlkofer treffend bemerkte, dem inneren Staminalkreise an; die vier kürzeren alternieren mit diesen und dem Perianth und bilden den äußeren Staminalkreis (Taf. II, Fig. *e*). Eigenartig verhält sich *Phaeoptilum* unter allen Mirabileen durch die Neigung zur Ausbildung eingeschlechtiger Blüten. Reichlicheres Untersuchungsmaterial lag mir von der Var. *intercedens* vor, wobei sich die Blüten gewöhnlich als zwitterig erwiesen, wenn auch öfters die auffallende Kleinheit des Germens und geringe Narbenentwicklung dafür sprachen, dass derlei Blüten eher als männliche anzusehen wären. Einmal traf ich eine theilweise Verkümmerung der Stamina an; von den längeren Stamina waren 2 normal und circa 8—9 *mm* lang, 2 aber zu winzigen, 2·5 *mm* langen Staminodien mit knöpfchenähnlichen Antheren umgewandelt. In einem einzigen Falle waren alle Stamina rudimentär; die ziemlich weit ausgebildete Frucht trug an ihrem Grunde das gut erhaltene Androeceum von 4 längeren (3 *mm*) und 4 kürzeren (2 *mm*) Staminodien (Taf. II, Fig. *a*). So wird ein Übergang zu dem von Radlkofer geschilderten Verhalten (unserer Var. *a typica*) hergestellt, wo, wie ich mich überzeugen konnte, eingeschlechtige Blüten normal sind, die ♂ mit Pistillrudiment, die ♀ mit 8 Staminodien. Die mäßig reichblütigen Knäuel dürften cymöse Inflorescenzen vorstellen, da man öfters ein deutliches Voraneilen der mittleren Blüten bemerken kann; die Stamina führen schon in Blütenknospen entwickelten Pollen.

Erwähnenswert erscheint es mir noch, darauf hinzuweisen, wie ähnlich die zwitterigen (oder männlichen) Blüten unserer Pflanze den männlichen von *Pisonia excelsa* sind. Exemplare von den Sandwich-Inseln (leg. Heller), welche jüngsthin untersucht werden konnten, zeigen — von einigen Nebensächlichkeiten abgesehen — geradezu den Blütenbau der in Fig. *e* (Taf. II) dargestellten *Phaeoptilum*-Blüte: gelegentliche Tetramerie, Ausbildung zweier Staminalkreise, ähnlichen Pollen, ähnliches Gynaeceum mit derselben Narbe u. s. w. Ich werde bei einer späteren Gelegenheit hierauf zurückkommen.

Auf das gelegentliche Vorkommen von 1—2 rudimentären Carpiden neben dem einen normalen, hat schon Radlkofer die Aufmerksamkeit hingelenkt. Mir kam es nur einmal vor; in einer (nach dem Fehlen der Samenanlage im Gynaeceum als männlich zu bezeichnenden) Blüte standen — ähnlich wie es vorhin für *Bougainvillea patagonica* geschildert wurde — zwei an der Basis verbundene Fruchtknoten gleicher Größe gegenüber, mit gesonderten, auswärts gebogenen Griffeln und Narben (Taf. II, Fig. *f*). Wenn man dieses Verhalten mit dem sonstigen einfachen Aufbau der Pflanze (kein sympodialer Wuchs, wie sonst bei den Nyctaginaceen!), mit dem Fehlen aller Involucralbildungen, mit dem einfachen Blütenbau, der mangelnden Differenzierung des Perianthes (in ein schon zur Blütezeit gesondertes Ovarperigon und einen zarthäutigen, schönfarbigen, oberen Periantheil), mit dem Fehlen von Schleimzellen und Klebevorrichtungen am Anthocarpe zusammenhält, so kommt man unwillkürlich zu der Vorstellung, dass wir hier einen alten Typus vor uns haben, der durch seine einfachen Verhältnisse überdies — wie Radlkofer auch andeutete — ein Verbindungsglied zu den Phytolaccaceen, den nächsten Verwandten der Nyctaginaceen, bildet. Dieser Typus würde sich nach dem Schema: $P n A n + n G n$ darstellen, also geradezu die größte Annäherung an die Arten von *Phytolacca* zeigen, bei denen — nebenbei bemerkt — das Vorkommen von eingeschlechtigen Blüten neben zwitterigen nicht selten ist. Die Carpidenzahl des Gynaeceums ist aber fast immer reduciert, so dass es nur ausnahmsweise zur Andeutung von 1—2 Carpiden neben dem normal ausgebildeten kommt.

Zum Schlusse sei in Bezug auf das Vorkommen und die geographische Verbreitung von *Phaeoptilum* noch darauf hingewiesen, dass der ganze Habitus, die Verzweigung, Dornbildung, Entwicklung von warzenförmigen Kurztrieben, aus denen die unscheinbaren Blätter und Blüten hervorgehen, dann der Blattbau die Gattung als eine Wüstenpflanze charakterisieren; mit den übrigen afrikanischen Nyctaginaceen (Arten von *Boerhaavia*, *Pisonia aculeata* am Kilimandscharo) steht sie in keiner näheren verwandtschaftlichen Beziehung.

TRIBUS: COLIGNONIINAE.

Heimerl, Beiträge 17, Nachträge z. d. Nat. Pflanzenf. 155.

Nyctaginacearum tribus *I. Mirabileae 4. Colignoniinae* Heimerl, Nat. Pflanzenf. III, *1b*, 28 (p. p.).

Perianthii pars inferior (ovarium includens) a limbo nec consistentia diversa, nec constrictione v. altero modo seiuncta, limbi lobis simpliciter valvatis. Antherae thecis rotundis, pollinis granulis minoribus, punctatis. Germen ovario f. tam longo q. lato, stylo breviusculo f. apicali, stigmate terminali, capitato, maximo, eleganter et ± intricate multiramoso, ovulo totam ovarii cavitatem obtegente. Fructus genuinus in parte inferiore perianthii, demum aucta et coriacea inclusus. Anthocarpia parte superiore perianthii lobata, minuta, dein marcescente ± distincte coronata, cellulis mucilaginosis in superficie deficientibus. Embryo rimam superficialem perispermii obtegens, cotyledonibus angustioribus, peripheriam perispermii maiore v. maxima parte amplectentibus.

Suffrutices v. frutices (v. herbae) regionis Andinae Americae australis, (ex auctoribus) tuberosi, inermes, multiflori, foliis oppositis ad spurie verticillatis, floribus parvis, subcapitatis v. umbellatis, inflorescentiis partialibus paniculatim dispositis, panicula superne saepe bracteis coloratis hinc inde onusta.

COLIGNONIA Endlicher.

Endlicher, Genera 311, No 2001; Steudel, Nomencl. ed. II, I, 397; Endlicher, Enchiridion 193 (»*Collignonia*«); Choisy l. c. 439; Baillon l. c. 21; Bentham-Hooker fil. l. c. 8; Heimerl, Nat. Pflanzenf. l. c. 28, Beiträge 32.

Abronia Kunth (Nov. gen. ac spec. II, 216) — non Jussieu;

Tricratus Sprengel (Systema I, 536) — non L'Héritier.

Flores hermaphroditi, gracile in umbellulas v. glomerula conferti, involucro communi inflorescentiarum specialium et involucris v. bracteolis sub singulis floribus deficientibus, inflorescentiis partialibus vario modo paniculatim dichasiale dispositis.

Perianthia subcorollina ad calycina, consistentia ± tenui, f. semper glabra, primum magis campanulata ad infundibuliformia, dein plerumque magis aperta e basi late campanulata non raro fere rotatim expansa, actinomorpha, profunde tri- v. quinquepartita (rarissime 4 partita), lobis in gemmis valvatis, dein ± expansis, obovato-ellipticis ad oblongis, concavis, uni (raro 3-) nervatis, commissuris inter lobos nullis; perianthiorum pars inferior breviter obconica v. ovoidea v. cyathiformis, levissime 3—5 angulata, angulis in loborum nervos medianos excurrentibus, post anthesin aucta, ± coriacea, lobis demum conniventibus, marcescentibus, ± conspicuis coronata, angulis v. prominentibus v. aliforme productis.

Stamina 5 (rarissime 6) perianthii lobis opposita, leviter inaequilonga, e perianthio expanso paulum v. distinctius exserta, filamentis valde tenuibus, filiformi-subulatis, basi circum carpophorum stipitiforme in cupulam valde brevem connatis, antheris pro flore maioribus, paulo latioribus q. longis, didymis, basi profundius q. apice excisis, supra dimidium dorsifixis, thecis latissime semicircularibus, laterale et paululum introrsum dehiscentibus. Pollinis granula c. 30 μ lata, globosa, episporio tenuiter punctulato.

Germen semper unum, carpophoro stipitiformi, ovarium subequante portatum, ovario subgloboso ad latissime ellipsoideo v. obovoideo, in carpophorum eo tenuius vix angustato, haud v. paulum a lateribus

compresso, facie dorsali paululum magis convexa q. ventrali, in stylum breviter ad brevissime attenuato, stylo filiformi, recto, e perianthio dein expanso distincte exserto, apice stigmatifero (ceterum ut supra). Ovulum camptotropum, in funiculo brevissimo e basi ovarii oriente, micropyla infera.

Anthocarpia (ut cognita) in pedicello ± deflexo ad pendulo, v. subglobosa ad pyriformia et quinquangulata (raro angulis 4) v. in parte centrali subfusiformia et late trialata (raro alis 4—5), alis coriaceis, impellucidis, circiter semiorbicularibus, e corpore centrali sensim emergentibus, insuper ± distincte rugulosa v. costulata v. laeviuscula, coriacea, glabra (ceterum ut supra).

Fructus (ut cognitus) in anthocarpio laxius inclusus, basi ± angustatus et breviter sed distincte stipitatus, in forma cum cavitate anthocarpii congruens, apice rotundus, sed saepius breviter apiculatus, facie dorsali magis convexa q. ventrali, styli rudimentum ± distincte gerens, pericarpio eximie tenui, membranaceo, axi embryonis basi distincte prominente.

Semen (ut cognitum) testa modice tenui ad paulo firmiore v. subcrustacea, rufobrunnea v. atra, duobus nervis atrobrunneis (rhaphis) percursa, pericarpio leve adhaerente, facile ab illo separanda, embryone v. subsemicirculari v. f. hippocrepiformi, subangusto, perispermium farinosum (externo strato magis corneo), crebrum ± amplectente, cotyledonibus oblongo-ellipticis, arcte incumbentibus, vix nervatis, externo paulum maiore, axi rectiusculo v. leve curvato, subcylindrico, basi leve prominente, obtusiusculo.

Die Gattung *Colignonia* bietet in morphologischer Hinsicht in einigen Punkten Bemerkenswertes dar. Die Zweige von *Colignonia scandens* und der nahe verwandten *C. rufopilosa* zeigen eine endständige rispige Inflorescenz, deren decussierte Primäräste dichasial weiter verzweigt sind; nur die letzten Verzweigungen werden durch das Ausbleiben eines der beiden Seitenästchen sympodial. Die Verzweigungen der Inflorescenz sind theils von gewöhnlichen, nur verkleinerten Laubblättern gestützt, theils ohne Bracteen; erst gegen die letzteren Verästlungen zu treten die für unsere Gattung charakteristischen (aber nicht überall vorkommenden) lebhafter gefärbten oder weißlichen Schaubracteen, ziemlich unvermittelt und nicht an allen Gabelungen auf. Eine andere Verzweigungsart zeigen die Formen von *C. glomerata*, welche in reichem Materiale vorlagen. Die Zweige bilden durch die bei den Mirabileen so verbreitete Verkettung der β-Sprosse ausgezeichnete Sympodien mit Abdrängung der α-Zweige, welche mehr oder weniger reichlich in derselben Weise weiter verzweigt sind; alle Verzweigungen tragen gewöhnliche, nach aufwärts verkleinerte Blätter, welche mehr gelegentlich, hie und da an den weiteren Verzweigungen ohne Formänderung in Schaubracteen von weißlicher (? ob immer) Färbung umgewandelt sind. Im unteren Stengelabschnitte, seltener auch oberwärts (*C. parviflora*) treten am Grunde der Seitenzweige Bereicherungssprosse auf, welche an der Basis Blätter entwickeln, so dass scheinbar eine quirlige Blatt- und Zweigstellung zustande kommt. Auf derartige basale Seitenzweige ist wohl auch die eigenthümliche doldige Verzweigung der Inflorescenzen von *C. parviflora*, *C. ovalifolia* und *C. biumbellata* zurückzuführen.

Die letzten Auszweigungen tragen bei allen Arten übereinstimmend gebaute Partialinflorescenzen von doldigem bis knäueligem Aussehen, ohne dass es zu einer Entwicklung von Bracteen am Blütengrunde oder an der Basis der Blütenstiele kommt. Es gestattet das trockene Materiale keine verlässliche Entscheidung über den Aufbau der Partialinflorescenzen, doch besteht kaum ein Zweifel, dass sie cymöser Natur sind; einerseits eilen die Mittelblüten öfter deutlich im Aufblühen voraus, anderseits sind habituell vollkommen gleiche Inflorescenzen (zum Beispiel bei *Pisonia hirtella*) sicher cymöser Natur.

Die Blüten aller Arten sind, von dem drei bis fünfzähligen Perianth abgesehen, fast völlig gleich. Das auffallendste ist, dass die Stamina den Perianthzipfeln gegenüber stehen, was insbesondere bei den Arten mit fünftheiligem Perianth hervortritt; ein unter den Nyctaginaceen ganz eigenes Verhalten, das übrigens auch bei den verwandten Phytolaccaceen vorkommt und bei den Chenopodiaceen bekanntlich typisch ist. An letztere erinnert auch der in einer Furche des Perispermes liegende, relativ schmale

Embryo; hiedurch nimmt die Gattung unter den Mirabileen eine Sonderstellung ein, da bei diesen stets das Perisperm von den Cotyledonen fast ganz eingehüllt wird.

Die Arten jeder der beiden Sectionen sind offenbar unter sich sehr nahe verwandt; alle gehören dem andinen Gebiete Südamerikas an, welches sie in mehr oder weniger bedeutenden Höhenlagen bewohnen. Das nördlichste Vorkommen liegt ungefähr am Äquator; der südlichste Punkt wird durch das Auftreten der *C. glomerata* in Tucuman (Argentinien) bezeichnet.

§. I. PTEROCARPAE m.

Heimerl, Beiträge 32.

Perianthia typice tripartita. Anthocarpia (ut cognita) alis 3 (raro 4 v. 5) coriaceis instructa. Frutices v. suffrutices, (sec. auctores) saepius scandentes, foliis siccis ob rhaphidiarum utriculos sub lente haud conspicuos estriolatis.

1. Colignonia scandens Bentham.

Bentham, Plantae Hartwegianae 148, Nr. 828!; Choisy, l. c. 439!

Frutex (altius?) scandens, glabriusculus.

Caulis pars superior (quae solum in herbariis!) elongata, subgracilis, internodiis 6—8 *cm* lg., brunnea, paulum nodulosa, levissime striatula, oppositifoliata, praeter indumentum in gemmis nodisque valde parcum, brevissime puberulum, ferruginosum, cito evanescens glabra, superne in paniculam floralem decussatiramosam, latiusculam, corymbosam ad pyramidatam, ampli- et modice laxifloram, dichasiale et subdivaricato multipartitam abeuns, ramificationibus inprimis ulterioribus gracilibus, valde tenuibus, ut omnibus paniculae partibus glabris.

Folia (superiora caulis solum cognita!) paribus f. aequalibus, sursum modice diminuta, in paniculae ramificationibus ulterioribus partim deficientia partim et subsubito in bracteas longe pedunculatas, obovato lanceolatas ad spathulatas, obtusas v. rotundas (c. 6—16 *mm* : 4—6 *mm*), membranaceas, coloratas (rufas?) frequenter abeuntia, cetera ovatolanceolata ad elliptica, paulum v. distincte sub dimidio latissima (40—53 *mm* : 18—22 *mm*), petiolo lamina paulo v. usque ad duplo breviore, in basi subrotunda et breve contracta, summa solum basi obtusata v. cuneatim breveque in petiolum gracilem attenuata, antice obtusiuscula ad obtuse rotundata, herbacea, subtus pallidiora, paulum rufescentia ad glaucescentia, iuniora in nervis petiolisque parce ferruginoso-puberula, adulta glabra, integra, infra distinctius pinnatonervata, nervis valde laxe et vix prominenter areolatim coniunctis.

Umbellulae gracillimae, vix 10 *mm* latae, vulgo 8—12 florae (rarius paulum depauperatae), laxiores, pedunculis valde tenuibus (primum 6—10 *mm* lg., denique paululum, ad 10—12 *mm* elongatis), patentibus v. erectiusculis suffultae; florum pedicelli primum erectopatentes (3—4 *mm* lg.), dein ± pendentes ad subrefracti (5—6 *mm* lg.), f. capillares.

Perianthia (? rosea) 2·5—3 *mm* lg., glaberrima, parte inferiore circiter ovoidea (c. $^3/_4$ *mm* lg., paulo angustiore), angulis typice 3 paulum prominentibus, lobis dein expansis, patentibus, breviter obovato-ellipticis (c. 2 *mm* lg., vix 1 *mm* lt.), obtusis ad rotundatis, levissime trinervatis.

Stamina 5 e perianthio expanso paulum exserta, cupula valde brevi, carpophorum paulum superante, filamentis longioribus 2—2·5 *mm* lg., brevioribus circ. 1·5 *mm* lg., antheris c. $^3/_4$ *mm* latis.

Germen (cum carpophoro 1·5—2 *mm* lg.) ovario minuto, subgloboso ad late ellipsoideo, stylo ovarium paulo superante, stigmate laxiore, ramosissimo, ad 0·5 *mm* lt.

Anthocarpia (immutura!) ambitu suborbicularia (c. 4 *mm* lg. et lt.), atro- v. rufobrunnea, nitidula, medio latissima, basi et apice subrotunda brevissimeque angustata, perianthii lobis exsuccis, conniventibus coronata, corpore centrali fusiformi, alis typice 3, utroque polo angustatis, medio latissimis.

Fructus ignotus.

Ecuador, in montibus Loxa pr. Quito (Hartweg 828).

2. Colignonia rufopilosa O. Kuntze.

O. Kuntze in schedulis herb. Berolin.!

Frutex ad 3 *m* altus, scandens (?), tomentosus, indumento e pilis ferruginosis, valde brevibus formato.

Caulis pars superior (pars inferior deest in herbariis!) elongata, vix gracilis, subfirma, internodiis 8—13 *cm* lg., rufobrunnea, leve sed distincte nodosa, paululum striolata, oppositifoliata, cum foliis iunioribus, gemmis inflorescentiis primum dense tomentosa, demum in internodiis paulum glabrata, ceterum indumento ferruginoso diu obtecta, superne in paniculam floralem decussatiramosam vel verticillatim ramificatam, late pyramidatam ad subcorymbosam, eximie multi- et densifloram, dichasiale et divaricato multipartitam abeuns, ramificationibus etiam ultimis firmioribus, minus tenuibus, ut plerisque paniculae partibus tomentosis.

Folia paribus f. aequalibus, sursum modice diminuta, in paniculae ramificationibus ulterioribus maiore parte deficientibus, hinc inde in bracteas longe pedunculatas, late ovatas ad ovato-oblongas, acutiusculas (ultimas c. 7—14 *mm* : 4—9 *mm*), membranaceas, albas (sec. O. Kuntze) abeuntia, cetera ovata ad ovato-elliptica, ± sub dimidio latissima (30—80 *mm* : 21—40 *mm*), petiolo lamina paulo v. ad duplo breviore, basi v. rotunda v. obtusissima, in peti lum firmiorem non v. vix contracta, antice obtusa, superiora solum paulo acutiuscula, herbacea, subtus paulo pallidiora et brunneola ad glaucescentia, iuniora in petiolo laminaque dense tomentosa, adulta petiolo nervisque diu tomentosis exceptis ± deglabrata, f. integra, inprimis in foliis vetustatis distincte pinnato- et densius reticulatonervata, nervis infra distincte prominentibus, primum indumento occultatis.

Umbellulae graciles, usque 10 *mm* latae, vulgo 11—25florae (rarius solum 8—10florae), densae, pedunculis firmioribus (primum 5—9 *mm* lg., dein usque ad 18 *mm* v. ultra elongatis), patentibus v. erectiusculis suffultae; florum pedicelli primum erectopatentes (2—4 *mm* lg.), dein ± deflexi (4—5 *mm* lg.), capillares, ante anthesin in basi parce tomentosi, dein omnino glabri.

Perianthia (sec. O. Kuntze) alba, solum in parte inferiore magis obconica, ceterum ut in *C. scandens*.

Stamina longiora 2·5—3 *mm* lg., breviora ad 2 *mm* lg.; germen 1·5—2 *mm* lg., ceterum omnino ut in specie praecedente.

Anthocarpio (nondum evoluta!) cum illis speciei praecedentis identica.

Fructus ignotus.

Ecuador, in Andibus ad Quito (Jameson 695). — **Bolivia:** Yungas (Bang, Plant. boliv. ed. Rusby et Britton 710); Rio Juntas, c. 1500 *m* s. m. (O. Kuntze); sine indicatione loci specialis (Bridges, Cumming).

3. Colignonia ovalifolia nov. sp.

Frutex (?), scandens (?), apices versus brevissime pilis ferruginosis tomentellus, ceterum glabriusculus.

Summitates (quas solum vidi!) robustiores, vix graciles, internodiis 5—6 *cm* lg., atro-v. rufobrunnescentes, nodulosae, paululum striolatae, oppositifoliatae, cum foliis, gemmis, nodulis, inflorescentiis primum v. diutius tomentellae, dein in internodiis glabratae; inflorescentia communis caulem terminans mihi ignota, inflorescentiae laterales e foliorum axilla orientes, patentes, breviter corymboso-paniculatae, modice partitae, primum decussatiramosae, dein verticillatim ramificatae, modice multiflorae, ± densiflorae, ramificationibus patentibus, inprimis ultimis modice tenuibus, mox glabratis.

Folia (superiora solum cognita!) paribus subaequalibus, sursum modice diminuta, in paniculae ramificationibus f. regulariter in bracteas pedunculatas, late ovatas ad suborbiculares, rotundatas (ca. 4—7 *mm* : 4—5 *mm*), ut videtur vix membranaceas, subherbaceas (coloratas?) abeuntia, cetera breve et late ovata ad orbiculata, in v. paulo sub dimidio latissima (23—25 *mm* : 18—22 *mm*), petiolo lamina paulo v. distincte breviore, basi obtusissima et brevissime in petiolum paulo firmiorem contracta, antice obtuse rotundata,

tenue coriacea, firmiora, v. subconcoloria v. infra paulo pallidiora, iuniora in petiolo nervisque infra leve et brevissime ferruginoso-puberula, adulta petiolo nervisque ± diu hirtulis exceptis glabriuscula, infra inprimis in foliis vetustatis pinnatonervata, nervis vix prominentibus arctius reticulatim coniunctis.

Umbellulae graciles, 10—12 *mm* latae, vulgo 12—16florae (rarius depauperatae, ad 8florae), laxiores, pedunculis f. setaceis (primum 9—17 *mm* lg., denique usque ad 20 *mm* elongatis), patentibus v. erectiusculis suffultae; florum pedicelli primum magis erectopatentes (3—5 *mm* lg.), dein deflexi (5—6 *mm* lg.), capillares, glabri.

Perianthia (rosea?) 3 *mm* lg., lobis paulu'um latioribus, late ellipticis, ceterum ut in *C. scandens.*

Stamina longiora ad 3 *mm* lg., breviora c. 2 *mm* lg., ceterum ut in *C. scandens.*

Germen (cum carpophoro 2 *mm* lg.) ovario subgloboso, stylo brevi et paulo crassiore, stigmate densissime ramoso, pro flore minuto spectabili, ad $^3/_4$—1 *mm* lt.

Anthocarpia matura suborbicularia, f. aequilata (5—6 *mm* lg. et lt.), brunnea, nitidula, medio latissima, basi et apice f. aequale subrotundata et brevissime angustata, perianthii lobis exsuccis, conniventibus coronata, alis 3 v. 4 utroque polo angustatis, medio latissimis, paululum marginatis, paulum et laxe reticulatim nervatis, corpore centrali fusiformi, longitudinale nervulato, vix reticulato.

Fructus (3·5 *mm* lg., 2 *mm* lt.) castaneus, f. pyriformis, basi distincte stipitatim angustatus, apice apiculatus. Embryo solum $^3/_4$ *mm* latus, cotyledonibus breviusculis, paulum acutiusculis.

Ecuador, in Andibus Quitensibus (Spruce 5130). — **Columbia**, »Paramò de Hervè« (Goudot in herb. Boiss.).

4. Colignonia biumbellata Ball.

Ball, Journal of Linn. Soc. 1887, 54.

[Descriptionem sequentem e diagnosi nimium brevi et e delineatione speciminis authentici composui.]

Frutex caule erecto, f. glabro.

Caulis pars superior (quae solum exstat) firmior, elongata, internodiis usque ad 12 *cm* lg., leve nodulosa, oppositi- et decrescentifoliata, superne in inflorescentiam paniculato-corymbosam, amplissimam, iam ab initio (spurie?) verticillatim ramosam, eximie multi- et subdensifloram, multipartitam abeuns, ramificationibus elongatis, gracilibus, tenuibus, ± erectopatentibus, saepe ad 5—6 umbellatim ordinatis.

Folia (superiora solum cognita!) paribus aequalibus, in paniculae ramificationibus f. deficientia (cito decidua?) — raro hinc inde bracteola lanceolata, minutissima (colorata?, non membranacea?) — late deltoideo-ovata ad ovato-subcordata, basin versus latissima (40—43 *mm* : 32—35 *mm*), petiolo laminam subaequante v. distincte ea breviore, basi subtruncata ad late rotundata, brevissime v. indistincte in petiolum contracta, apice obtusiuscula, herbacea, tenuiora, infra paulo pallidiora, adulta praeter pilos in nervo primario parcissimos, brevissimos glabra, remote pinnatinervata, nervis inprimis infra laxe reticulatim, non prominenter coniunctis.

Umbellulae graciles, vulgo 10—20 florae, subdensae, pedunculis setaceis (florendi tempore 15—20 *mm* lg.), erectiusculis v. patentibus suffultae; florum pedicelli c. 3—5 *mm* lg., capillares, glabri.

Perianthia ultra 3 *mm* lg., ex Ball »pro genere maiuscula, staminibus perigonium subduplo superantibus«; ceterum ignota.

Patria sec. Ball: **Peruvia**, (»upper valley of the Rimac, near Tamboraque, c. 9000′ above the sea«).

Anhang.

Ich kann leider trotz der trefflichen, mir vorliegenden Zeichnung des Originalexemplares die Stellung dieser Art und ihre Beziehung zu den im Vorhergehenden beschriebenen drei Arten nicht befriedigend ins Klare bringen. Die Originalbeschreibung gibt über die Blütenverhältnisse ungenügenden Aufschluss, so dass ich eigentlich mehr nach dem Habitus die Einreihung in diese Section vornahm. Ein Pröbchen von

Blüten, das ich erhielt, trug auch nicht zur Aufklärung bei, da der Erhaltungszustand derselben ein ungenügender war. Trotzdem glaube ich, dass es der so auffallende quirlige Verzweigungstypus rechtfertigt, wenn ich die Pflanze an die *C. ovalifolia* anreihe, welche ähnliche Inflorescenzverhältnisse besitzt.

§. II. APTERON m.

Heimerl, Beiträge 32.

Perianthia typice quinquepartita. Anthocarpia f. pyriformia,[1] *exalata, quinquangulata. Plantae herbaceae, (verisimile) perennes, non scandentes, foliis tenuibus rhaphidiarum utriculis frequentissime onustis, in statu sicco itaque sub lente striolis albidis plerumque dense instructis.*

5. Colignonia parviflora Choisy.

Choisy, l. c. 439 quoad descriptionem (excl. citatum Goudot).

Syn. *Abronia parviflora* Kunth!, Nova genera II, 216, Tab. 128;
Tricratus parviflorus Sprengel, Systema I, 536.

Herbacea usque bimetralis (ex Kunth), ramosissima, glaberrima.

Caulis (ut ex specimine authentico incompleto et ex icone patet) elongatus, vix gracilis, firmior, internodiis c. 1 *dm* lg., brunneolus ad lutescens, leve nodosus, distincte striatus, ad nodos foliis compluribus, verticillum spurium formantibus onustus, etiam in statu iuniore glaber, usque ad apices modice et decrescente foliatus, inflorescentiis partialibus v. oppositis v. in apice caulis subumbellatim ordinatis, erectopatentibus, semel ad bis iterum spurie verticillatim ramificatis, multi ac ± densifloris, ramulis tenuibus sed subrigidulis, glabris.

Folia in uno eodemque verticillo (spurio) valde inaequalia, sursum modice diminuta, in inflorescentiis hinc inde — forma et consistentia subimmutata — ramulum bracteantia, (ut videtur) non in bracteas membranaceas, coloratas mutata, superiora (quae solum adsunt) breve et latissime ovata ad ovato-orbicularia, sub dimidio latissima (30—45 *mm* : 28—45 *mm*), petiolo laminam aequante v. ea usque $1^1/_2$plo longiore, utrinque sed inprimis in basi latissime rotundata, in petiolum gracilem citissime contracta, antice solum in foliis summis bracteisque paululum acutiuscula, herbacea, subtus paulo pallidiora ad subglaucescentia, glaberrima, integra, inprimis infra distincte pinnatonervata, nervis secundariis c. 7—9 utrinque, arcuatis, in sicco leviter prominentibus et anastomosis frequentibus areolatim (nec prominenter) coniunctis.

Umbellulae graciles, hemisphaericae, multiflorae (sec. Kunth solum 12—16florae), modice densae, pedunculis firmioribus (primum c. 8—10 *mm* lg.), erectopatentibus, glabris suffultae; florum pedicelli erectiusculi, breves (2—3 *mm* lg.), capillares, glaberrimi.

Perianthia (ex Kunth) alba, 3 *mm* lg., parte inferiore subcyathiformi, maiore (c. 1 *mm* lg.), leve angulata, lobis ellipticis ad obovoideo-oblongis (2 *mm* lg., vix 1 *mm* lt.), apice rotundatis, uninerviis.

Stamina 5 filamentis usque 2·5 *mm* lg., antheris usque 1 *mm* lt.

Germen (cum carpophoro vix 2 *mm* lg.) ovario minuto, subgloboso, stylo ovarium aequante, stigmate dense ramoso, 0·5 *mm* in diam.

Anthocarpia fructusque ignota.

Columbia, »in Andibus Papayanensibus prope Querchu« (Humboldt).

---

[1] In *C. parviflora* nobis ignota.

6. Colignonia glomerata Grisebach.

Grisebach!, Plantae Lorentzianae 39, Symbolae ad floram Argentinam 39. (Confer etiam: Lorentz, Argentinien 138.)

Planta herbacea, sine dubio perennans, metralis (v. ultra?), subglabra.

Caules elongati, ± graciles, internodiis usque 14 *cm* lg., lutescentes v. brunnescentes, distincte sed leviter nodulosi, (in statu sicco) striatuli, in inferiore parte saepius foliis ternatis, modice inaequalibus instructi, superne usque ad apices ramificationum decrescente et oppositifoliati, solum in inflorescentiis summis novellis foliisque inevolutis leviter et brevissime puberuli, ceterum glabri, frequenter et ± regulariter dichasiale ramosi ad ramosissimi — vero sympodium formantes — ramis in inferiore caulis parte non raro (spurie) binatis, superne singulis, alternatim v. unilaterale oblique- ad erectopatentibus, eodem modo ± frequenter ultra ramificatis, ulterioribus gracilibus, tenuibus, umbellulas gracillimas v. capitula dichasiale ± conferta gerentibus.

Folia ± distincte inprimis apices ramorum versus anisophylla, v. usque ad ultimas ramificationes forma et consistentia f. immutata v. in regione florali uno alterove folio omnino v. partim decolorato, albido, submembranaceo, albescente sed forma immutata immixto, inferiora late ovata ad ovatodeltoidea, obtusa ad rotunda, superiora saepius ovatolanceolata et paulum ad distincte acutiuscula (raro etiam obtusa), sub dimidio latissima (folia infima 40—90 *mm* : 32—105 *mm*), petiolo foliorum inferiorum laminam circ. aequante, superiorum ea usque ad 3plo breviore, basi obtusissima ad subrotunda, vix v. brevissime in petiolum gracilem contracta, herbacea, ± tenuia, supra obscure ad saturate viridia, infra pallidiora ad glaucescentia, glabra, integra v. levissime in margine undulata, inprimis infra distincte pinnatonervata, nervis secundariis c. 6—9 utrinque, arcuatis, in sicco infra leviter prominentibus et anastomosis frequentibus eleganter areolatim (nec prominenter) coniunctis, rhaphidiarum utriculis frequentissimis dense striolatis.

Umbellulae gracillimae ad ± glomeruliforme contractae, 4—8 *mm* latae, vulgo 8—13florae, pedunculis capillaribus (denique ad 20—30 *mm*, raro usque ad 50 *mm* elongatis), erectiusculis, dein magis oblique patentibus ad subrefractis, glabris suffultae; florum pedicelli saepius minutissimi, primum patentes (1—2 *mm* lg.), dein ± pendentes ad nutantes, vix elongati, tenuissimi, glabri.

Perianthia (? viridescentia) 2—3 *mm* lg., glaberrima, parte inferiore subcyathiformi (0·5 aut vix 1 *mm* lg.), vix angulata, lobis dein modice patentibus ad erectiusculis, haud expansis, ellipticis ad oblongis (1·5—2 *mm* lg., vix 1 *mm* lt.), apice subcucullatis et obtusis ad rotundatis, uninerviis.

Stamina 5 e perianthio vix exserta, cupula valde brevi, carpophorum aequante, filamentis inter se subaequilongis, 1—2 *mm* lg., antheris usque $^3/_4$ *mm* lt.

Germen (cum carpophoro 1—1·5 *mm* lg.) ovario minuto, subgloboso, stylo ovarium aequante, stigmate dense ramosissimo, $^1/_2$—$^3/_4$ *mm* lt.

Anthocarpia globoso-turbinata ad f. pyriformia (3—4 *mm* lg., 2—2·5 *mm* lt.), brunnescentia ad atra, tenue coriacea, opaca, supra dimidium latissima, apice subrotundata ad obtusissima, basin valde angustam versus attenuata, perianthii lobis conniventibus, subindistinctis clausa, obtuse quinquangulata, angulis modice prominentibus, paulum undulatis, areis inter angulos ± irregulare et parce transverse rugulosis ad sulcatis.

Fructus (2 *mm* lg., 1—1·5 *mm* lt.) atrobrunneus, late pyriformis ad subglobosus, basi stipitiforme angustatus, apice rotundatus, pericarpio tenuissimo. Embryo solum 0·5 *mm* latus, circa $^2/_3$ perispermii cingens.

Var. *α* typica m.

Syn. *C. glomerata* Griseb.! l. c.

Planta habitu debili, flaccido, foliis tenuissimis. Umbellulae primum brevissime stipitatae (dein pedunculo ad 8—18 *mm* elongato), minutissimae, f. capituliformes, solum 4 *mm* latae, floribus (ut anthocarpiis) f. sessilibus v. brevissime stipitatis (stipite 1·5 *mm* lg.). Perianthia 2 *mm* lg. Stamina minuta c. 1 *mm* lg.

Germen 1 *mm* lg., stigmate 0·5 *mm* in diam., valde contracto. Anthocarpia 3 *mm* lg., 2 *mm* lt. Fructus subglobosus.

Argentina: Tucuman pr. Cienega (Lorentz et Hieronymus 725); »in den Alisowäldern der Cuerta de Anfama in der Nähe der Cienega« (Lorentz 313, 754); Siambon (Lorentz et Hieronymus 894). — Sec. Lorentz l. c.: »Schattengewächs der Alisoregion der subtrop. Formation; Staude mit weißgefleckten Blättern«.

Var. *b* **boliviana** m.

Planta habitu paulo firmiore, foliis tenuibus. Umbellulae longius stipitatae (stipite primum 12—18 *mm*, dein 20—50 *mm* lg.), non capituliformes, 4—8 *mm* latae, floribus (ut anthocarpiis) breviter sed distincte stipitatis (stipite usque 2 *mm* lg.). Perianthia paululum maiora, usque 3 *mm* lg. Stamina 1—2 *mm* lg. Germen usque 1·5 *mm* lg., stigmate usque $^3/_4$ *mm* in diam., dense ramificato. Anthocarpia usque 4 *mm* lg., 2·5 *mm* lt. Fructus ± pyriformis.

Bolivia: Yungas (Bang, Plantae Boliv. a Rusby et Britton distr. 699); Sorata »8000 ft.« (Rusby 2705); »viciniis Sorata ad rivulos, in silvulis umbrosis 2700—3000 *m*« (Mandon 1007); Tunari, 3000 *m*, (O. Kuntze); sine ult. indicat. (Bang Plantae Boliv. a Rusby et Britton editae 1772).

7. **Colignonia acutifolia** nov. sp.

Syn. *Colignonia glomerata* var. *acutifolia* m. in: Szyszyłowicz, Plantae Peruvianae coll. C. de Jelski, Nr. 1.

Planta herbacea, sine dubio perennans, ? metralis, in partibus vetustis glabriuscula.

Caules elongati, tenuiores, internodiis 8—11 *cm* lg., luteo-brunnescentes, distincte nodulosi, (in statu sicco) angulati et sulcati, inprimis inferne foliis (spurie) verticillatis (ad 3—8), valde inter se inaequalibus instructi, superne et versus ramorum apices modice decrescente et oppositifoliati, inprimis versus apices ramificationum, in foliis adolescentibus, in glomerulorum pedunculis modice dense pilis brunneolis, brevissimis adpressis pulverulento-puberuli, ceterum inferne, nodis solum diutius minute hirtulis exceptis, f. glabri, eodem modo ut in specie praecedente dichasiale et sympodiale frequenter ramificati, ramis autem brevioribus, paulo firmioribus, florum glomerulis partim (spurie) ex axillis foliorum superiorum modice diminutorum orientibus, partim versus apices ramulorum dichasia parva, subaphylla, ± contracta formantibus.

Folia inprimis ad ultimas ramificationes versus valde anisophylla, unum altero non raro ad triplo brevius v. omnino reductum, summa in inflorescentiis saepius in bracteas lanceolatas, albescentes (?), cum foliis inferioribus ceterum conformes mutata, reliqua ovatolanceolata, ± sub dimidio latissima (folia infima 50—105 *mm* : 25—70 *mm*), petiolo plerumque laminae dimidium, in foliis inferioribus laminam subaequante, basi saepius asymmetrica v. subrotundata v. obtusata, saepe paulum, in foliis summis distincte in petiolum tenuiorem, f. glabrum attenuata, antice longius attenuata ad distincte breviterque acuminata, acutiuscula ad acuta, herbacea, modice tenuia, supra saturate viridia, infra pallidiora v. viridi-glaucescentia, adulta nervis parcissime et brevissime hirtulis exceptis f. glabra, inprimis infra distincte pinnatonervata, nervis secundariis c. 8—10 utrinque, eodem modo ut in specie praecedente gracillime coniunctis, rhaphidiarum utriculis minus conspicuis, frequentibus.

Umbellulae glomeruliforme contractae, subglobosae, circ. 6 *mm* latae, multi- et valde densiflorae, floribus usque 25 in singulis capitulis, pedunculis tenuibus, filiformibus (primum 15—25 *mm* lg., denique ad 30—45 *mm* elongatis), erectis, dein rigide patentibus, brevissime puberulis suffultae; florum pedicelli minutissimi (vix 1 *mm* lg.), firmiores, parce hirtuli.

Perianthia (? alba) 3 *mm* lg., in basi parcissime hirtula, parte inferiore subcyathiformi (ad 1 *mm* lg.), distincte angulata, lobis oblongis, dein erectopatentibus (1·5—2 *mm* lg., c. 1 *mm* lt), obtusis, uninerviis.

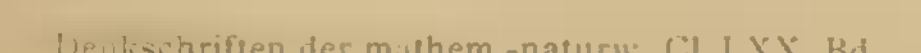
Stamina 5 filamentis subaequilongis 2—2·5 *mm* lg., ceterum ut in *C. glomerata*.

Germen (cum carpophoro 2 *mm* lg.) ovario obovoideo, minuto, stylo ovarium subaequante, stigmate dense ramoso, $^{1}/_{2}$ *mm* lt.

Anthocarpia f. pyriformia (3—3·5 *mm* lg., vix 3 *mm* lt.), sordide griseobrunnea, tenue coriacea, opaca, supra dimidium latissima, apice subrotundata, basin angustam versus attenuata, perianthii lobis apicalibus indistinctis coronata, obtuse quinquangulata, angulis paulum prominentibus, areis inter angulos ± leviter gibbulosis.

Fructus (2·5 *mm* lg., 1·5 *mm* lt.) ut in specie praecedente. Embryo circ. dimidium fructus latitudinis aequans, f. totum perispermium cingens.

Peruvia, Cutero (C. de Jelski); sine indicatione loci specialis (Matthews 3122).



Tafel I.

Tafel I.

Fig. I. Zweig der *Bougainvillea Malmeana*. Nat. Gr. (Corumbà, Brasilien, Malme).

a Blüte und Bractee ($^2/_1$).

b Perianthröhre, flach gelegt ($^4/_1$).

c Germen ($^3/_1$).

Fig. II. Zweig der *Bougainvillea berberidifolia* forma *oblongibracteata*. Nat. Gr. (Bolivien, Cumming).

a Perianthsaum, ausgebreitet ($^4/_1$).

b Perianthröhre, flachgelegt ($^3/_1$).

c Androeceum und Gynaeceum ($^4/_1$).

d Diagramm.

Fig. III. Zweigstück von *Bougainvillea berberidifolia* forma *cyclobracteata*. Nat. Gr. (Bolivien, Valle Grande, d'Orbigny).

Fig. IV. *a* Blüte mit Bractee der *Bougainvillea modesta*. ($^2/_1$), (Bolivien, La Paz, Bang).

b Germen ($^{2 \cdot 5}/_1$).



Gez. v. A. Heimerl u. W. Liepoldt. Lith. W. Liepoldt. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Phaeoptilum spinosum Radlk.

Fig. I. Fruchttragendes Zweigstück (etwas vergr.) vom Originalexemplar der var. *typica*.

Fig. II. Blühender und blattragender Zweig der var. *intercedens*. (Originalexemplar des *Ph. Heimerlii* Engler) Nat. Gr.

Fig. III. Blütenzweig derselben Varietät (Groß-Namaland, Schinz). Nat. Gr.

Fig. IV. Fruchtzweig der var. *chloroptila*. (Namaqualand, Belik). Nat. Gr.

---

a Unreife Frucht mit dem Staminodienkranz aus einer weiblichen Blüte ($^3/_1$), (Fleck 867).

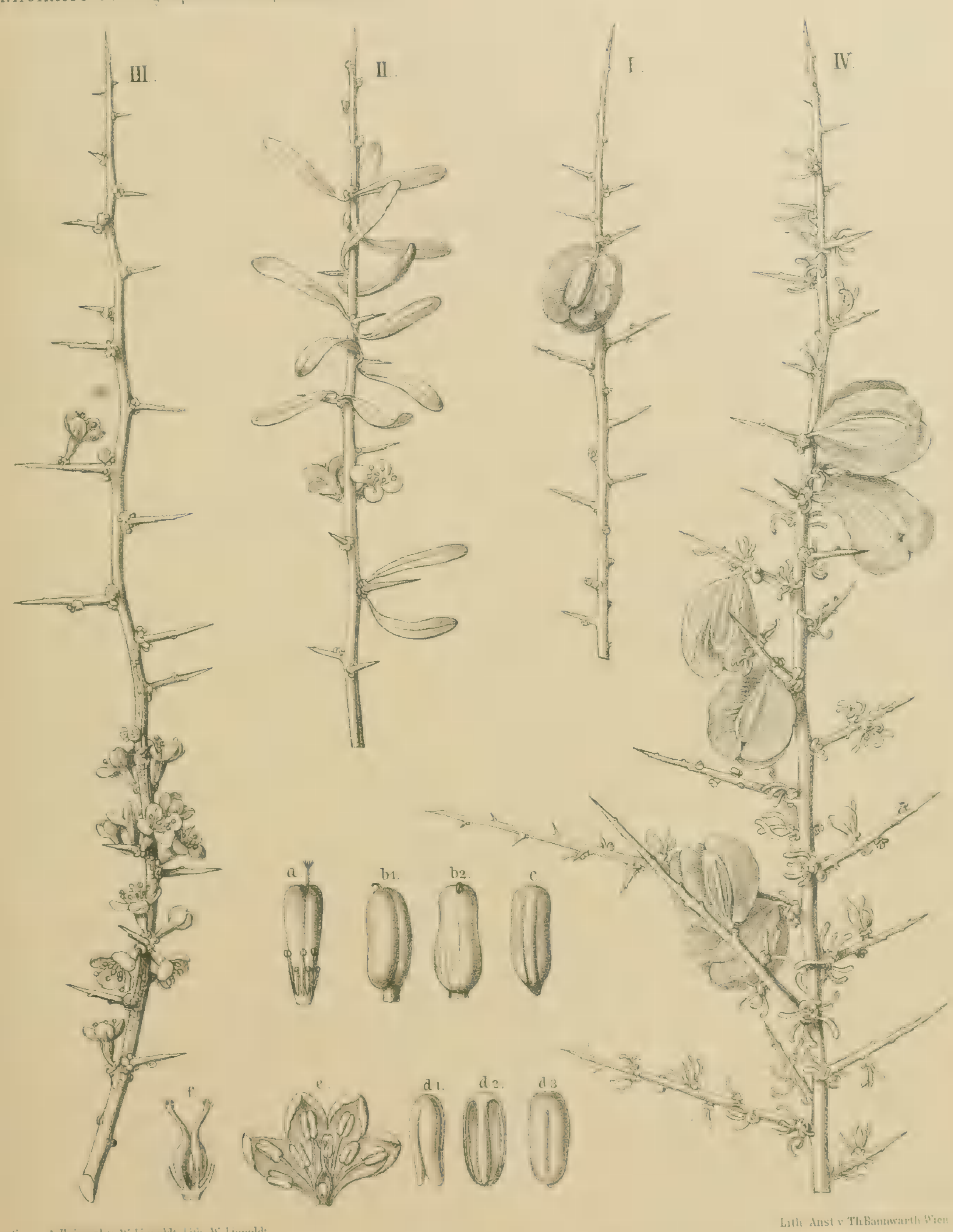
b_1, b_2 Reife Frucht der var. *chloroptila* von vorn und v. der Seite ($^2/_1$).

c Same der var. *chloroptila* von der Radicularseite ($^2/_1$).

$d_1 - d_3$ Embryo der var. *chloroptila* ($^2/_1$).

e Jugendliche Zwitterblüte geöffnet ($^3/_1$) (Fleck 278 *a*).

f Ausnahmsfall der Entwicklung von zwei Germina ($^4/_1$) (Fleck 867).



Gez. v. A. Heimerl u. W. Liepoldt. Lith. W. Liepoldt. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

DIE VON W. A. OBRUTSCHEW IN CHINA UND CENTRALASIEN 1893—1894 GESAMMELTEN FOSSILEN PFLANZEN

VON

DR. FRIDOLIN KRASSER.

Mit 4 Tafeln.

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 18. JÄNNER 1900.)

Die fossile Flora von China und namentlich von Central-Asien ist noch immer mangelhaft bekannt. Obzwar schon im Jahre 1867 von Newberry,[1] im Jahre 1874 von Brongniart[2] fossile Pflanzenreste aus diesem Gebiete beschrieben worden waren, so ist doch erst in den Jahren 1883 und 1884 durch Schenk's[3] Bearbeitungen der reichen phytopaläontologischen Aufsammlungen der Richthofen'schen[4] und der Széchenyi'schen[5] Expedition eine etwas ausgedehntere Kenntnis erreicht worden.

Während durch Newberry und Brongniart nur spärliche Reste der mesozoischen Flora bekannt geworden waren, konnte Schenk auch carbonische Floren nachweisen, die mesozoischen Reste auf Grund reicheren Untersuchungsmateriales nach den geologischen Formationen besser gliedern und auch das Vorhandensein von Tertiärpflanzen feststellen.

Die Localitäten, an welchen Pumpelly, dessen Sammlung Newberry's Arbeit zugrunde liegt, und Abbé David, dessen Aufsammlung Brongniart und später Zeiller[5] studierten, gesammelt hatten, wurden auch von der Richthofen'schen Expedition besucht.

Es ist bemerkenswert, dass von den etwa 33 Localitäten Chinas und Central-Asiens, welche bisher als Lagerstätten fossiler Pflanzen bekannt geworden sind, nur 5 zweimal untersucht wurden, nämlich: das Becken von Kwei-tshou (Provinz Hupéi) und die Localität Piyünsz (im Westen von Peking) zuerst durch Pumpelly[6] und später durch die Richthofen'sche Expedition, welche auch das von Abbé David

[1] Newberry J. S., »Description of fossil plants from the Chinese coal bearing rocks« in R. Pumpelly: Geological reseanches in China, Mongolia and Japan, during the years 1862 to 1865. Appendix Nr. 1 (Smithsoniam Contributions to Knowledge, Nr. 202, 1866, vol. 15, art. 4, 1867). Mit

[2] Brongniart Ad., »Notes sur les plantes fossiles de Tinkiako (Shensi méridionale) envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David« in: Bull. soc. géol. de France, III. Sér., T. II, 1874, p. 408. Ohne Abbildung!

[3] Schenk A., »Pflanzliche Versteinerungen« in Richthofen: China, IV. Bd. (1883), S. 209—269, Taf. 30—54.

[4] Schenk A., »Die während der Reise des Grafen Bela Széchenyi in China gesammelten fossilen Pflanzen« in: Palaeontographica, Bd. XXXI (1884). Mit 3 Tafeln. Dieselbe Abhandlung erschien im III. Bande der »Wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise des Grafen Bela Széchenyi in Ostasien, 1877—1880«.

[5] Die Resultate seiner Untersuchung der von David heimgebrachten fossilen Pflanzenreste hat Zeiller an Schenk mitgetheilt, welcher sie gelegentlich der kritischen Revision der Bestimmungen früherer Autoren in der Bearbeitung der fossilen Pflanzen der Széchenyi'schen Expedition veröffentlichte.

[6] Die Bestimmungen Newberry's (l. c.) wurden 1876 von Heer (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, Flor. foss. arct. Bd. IV, Abh. 2, S. 17, Sep. Abdr. aus: Mém. Acad. St. Pétersbourg, VII. Sér., T. XXII, Nr. 12) und später von Schenk, vergl. Anm. 5, berichtigt.

erschlossene Thin-kia-po (Provinz Shan-si), und das auch von Hague[1] betretene Kohlenbecken von Pinshu-hoo (= Pön-shi-hu) besuchte, endlich Kwang-yen-hsien (= Quan-juön-shien) (Provinz Se-Tschun), wo zuerst die Richthofen'sche, später die Széchenyi'sche Expedition Forschungen anstellten.

In jüngster Zeit (1893 und 1894) hat W. A. Obrutschew gelegentlich einer Forschungsreise nach China und Central-Asien in diesem Gebiete acht neue Fundstätten fossiler Pflanzenreste erschlossen und überdies an einer Localität (Kohlengruben von Hsü-kia-hŏ in der Provinz Sz'tschwan), wo schon v. Richthofen sich aufgehalten hatte, neuerdings gesammelt.

Die Mehrzahl der überhaupt aus China bekannten fossilen Pflanzenreste weist einen minder guten, zum Theile sogar einen sehr schlechten Erhaltungszustand auf, ein Umstand, der die Untersuchung sehr erschwert, ja in einzelnen Fällen unmöglich macht. Diese Erfahrung wird auch durch die Beschaffenheit der Obrutschew'schen Collection bestätigt. Die Ursachen liegen theils darin, dass die Pflanzentrümmer selbst schon in stark maceriertem Zustande zur Ablagerung gelangten, theils darin, dass von den Sammlern infolge äußerer Umstände keine Auswahl des Materiales getroffen werden konnte, die Funde also mehr minder dem Zufalle zu verdanken sind, zumal eine planmäßige Ausbeutung fossilienführender Schichten gelegentlich so ausgedehnter und gefahrvoller, naturgemäß mehrere Zwecke verfolgender Expeditionen in der Regel undurchführbar ist. Dazu kommen noch die Fährlichkeiten des weiten Transportes, welche namentlich bei Pflanzenabdrücken leicht zu Schädigungen (Abreibung der Kohlenbeläge, Verwischung der Nervation, Zerfall der Platten brüchiger Mergel und Schiefer) führen.

Es dürfte wohl zweckmäßig sein, bei dieser Gelegenheit auf eine Verpackungsmethode hinzuweisen, welche brüchige Platten, auch den schwierigsten Transportsverhältnissen gegenüber, in hohem Grade zu sichern vermag. Sie wurde von dem österreichischen Forscher Dr. Alfred Rodler bei seinen Aufsammlungen rhätischer Pflanzen um Sapuhin in der Alboruskette angewendet, um einzelne größere Platten der sehr brüchigen pflanzenführenden Schiefer dieser Localität nach Wien zu schaffen. Die Platten wurden mit Gips umgossen und mit einer Strohhülle versehen in Leinwand eingenäht.[2]

Bei der Bearbeitung am Bestimmungsorte wird dann zweckmäßig die bekannte »Frostsprengungsmethode« Ettingshausen's zur Anwendung gebracht, weil es auf diese Art möglich ist, die großen Platten oder Stücke je nach den Schichtungsverhältnissen in mehr oder weniger dünne Platten zu spalten, also das Material voll auszuwerten.

In der vorliegenden Abhandlung werden die Bestimmungen der von W. A. Obrutschew in China und Central-Asien gesammelten fossilen Pflanzenreste, nebst den nöthigen Neubeschreibungen und kritischen Bemerkungen mitgetheilt.

Herr Obrutschew hatte die Güte, nähere Angaben über die einzelnen Fundorte und Lagerstätten mitzutheilen. Sie wurden an den entsprechenden Stellen meiner Ausführungen eingeschaltet und der betreffende Absatz stets mit Obr. gezeichnet. Die Belegstücke seiner Sammlung, die Originalien der vorliegenden Untersuchung, hat der genannte Forscher mit Nummern versehen, welche ich im Folgenden stets citierte, und zwar unter der Bezeichnung »Coll. Obr. Nr. . . .«. Die einzelnen Localfloren wurden nach dem geologischen Alter angeordnet.

Zu großem Danke bin ich Herrn Director Fuchs verpflichtet, welcher mir die phytopaläontologische Bibliothek des naturhistorischen Hofmuseums zu uneingeschränkter Benützung zugänglich machte.

---

[1] Die phytopaläontologische Sammlung Hague's wurde von Newberry bearbeitet. Dieser Autor publicierte 1883: »Notes on some fossil plants from Northern China« (Am. Journ. Sci., 3. Ser., Vol. 26, p. 123—127).

[2] Vergl. F. Krasser, Über die fossile Flora der rhätischen Schichten Persiens, Sitzungsber. kais. Akad. d. Wiss. Wien, m. n. Cl., Bd. C, Abth. I, Dec. 1891, S. 413.

Kritische Bearbeitung der Collection Obrutschew.

I. Gebirge Ting-ing-pa-pan-shan, südlich von der Stadt Kao-t'ei in Kan-su, China.

Das Gebirge Ting-ing-pa-pan-shan bildet die nördlichste Vorkette des Richthofen-Gebirges im Nan-shan, hat eine Länge von 50 *km* und ist im Westen und Osten ziemlich scharf abgeschnitten; gegen N stürzt es steil zu der Ebene der Oasen Scha-hŏ und Kao-t'ei ab. Der Fundort befindet sich in einer Schlucht ungefähr im Meridian der Stadt Kao-t'ei, etwa 3 *km* von der Mündung der Schlucht und $^1/_2$ *km* vom Kamme der nördlichsten Kette. Einige kleine Schächte und eine verfallene Hütte zeigen, dass hier Kohlenflötze geschürft und vielleicht auch gefunden und kurze Zeit abgebaut wurden; zutage tritt die Kohle nicht aus, aber in dem westlichen Arme derselben Schlucht wird auch jetzt Kohle gewonnen. Die kohlenführenden Schichten transgressieren deutlich auf einer mächtigen Folge von vorcarbonischen harten grauen und graubraunen Sandsteinen; ihre unterste Schicht, etwa 2·5—4 *m* mächtig, besteht aus einem harten feinkörnigen Conglomerat, die zweite, concordant auf dem Conglomerat lagernde, ist ein grauer feinkörniger mergeliger Sandstein (Nr. 2042 *b*) mit den bestimmten Pflanzenresten, nur 1—1·5 *m* mächtig; weiter hinauf folgen sandige Schieferthone und verschiedene hellere Sandsteine mit Conglomeratschmitzen, dann die eigentlichen kohlenführenden Schichten: weichere Sandsteine und Schieferthone. Die Pflanzenabdrücke sind also in den untersten Schichten der kohlenführenden Serie gefunden. Obr.

Coll. Obr. Nr. 2042 *b*.

Die von dieser Localität stammenden Pflanzenreste liegen in einem mergeligen Schiefer von röthlich braungrauer Färbung. Die mir vorliegenden Platten sind bedeckt von den Abdrücken blattragender Achsen, welche hier als *Noeggerathia acuminifissa* n. sp. beschrieben werden. Neben dieser bisher unbeschriebenen Pflanze finden sich Bruchstücke von *Cordaites*-Blättern. Kohlenbeläge sind besonders auf den Abdrücken von *Noeggerathia acuminifissa* vorhanden. Auf einer Platte besonders sind auch zahlreiche kleine Carpolithen zu erkennen, deren systematische Stellung nicht feststellbar ist, die jedoch zu *Cordaites* gehören können.

Geologisches Alter: Carbon (vielleicht Devon).

Noeggerathia acuminifissa n. sp.

Taf. I, Fig. 3*a*—7.

Blättchen lederig, eiförmig, mit breiter keilförmiger Basis in die Achse verlaufend; Spitze 3—5-, gewöhnlich 3-spaltig; Dimensionen der Blättchen recht auffällig verschieden, nur bei den obersten geringer. Die Länge der ausgebildeten Blättchen beträgt cca. 20 *mm*, die Breite, in der Mitte zufällig flach ausgebreitet erhaltener Blättchen gemessen, beträgt cca. 8 *mm*. Bei Blättchen mit mehrspaltiger Spitze erreicht die größte Breite 11 *mm*. Blättchen zweizeilig und alternierend angeordnet. An dem oberen Ende der Achse sind die Blättchen so dicht gestellt, dass sie sich fast zu $^1/_3$ oder bis zur Hälfte der Spreite decken. Bei einer Breite der Achse von 4 *mm* sind die Blättchen entfernt gestellt. Gegen die Spitze verschmälert sich die Achse auf 1 *mm* Breite. Nervatur kräftig, undeutlich gabelig.

Die Gattungsbestimmung bereitet Schwierigkeiten. Die ähnlichsten Reste, welche ich ausfindig machen konnte, sind ein von Grand Eury[1] abgebildetes kleines Blatt eines noch nicht beschriebenen Cordaitentypus und eine blättchentragende Achse, welche von Lesquereux[2] nebst anderen nicht übereinstimmenden Fragmenten als *Archaeopteris obtusa* abgebildet wurde. Beide Reste sind botanisch nicht sicher-

[1] Grand Eury, Flore carbonifère du Départ. de la Loire et du centre de la France, Atlas (Paris 1877), Taf. 30, Fig. 4.

[2] Lesquereux, Atlas to the Coal Flora of Pennsylvania and of the carboniferous Formation troughout the United States, Harrisburg 1879, Taf. 49, Fig. 6.

gestellt, und der letzterwähnte gehört zu jenen *Archaeopteris*-Formen, welche sich an den Typus *Noeggerathia* anschließen. Es bleibt nichts übrig, als die in Rede stehenden Abdrücke der Collection Obrutschew als Noeggerathien zu betrachten. Strenge genommen gehört zu *Noeggerathia* in der Umgrenzung, wie sie von Potonié[1] angenommen wurde, nur *Noeggerathia foliosa* Sternb., da nur von dieser Art, die für die systematische Stellung maßgebenden »fertilen« Wedeltheile bekannt sind. Um jedoch die ähnlichsten und nach der Beschaffenheit der Assimilationsflächen vermuthlich verwandten Reste in Evidenz zu halten, bleibt wohl nichts anderes übrig, als sie bis zur Sicherstellung ihrer systematischen Zugehörigkeit in dieser Gattung zu führen.

Cordaites.

Die zu dieser Gattung gehörigen Blattreste sind so zerstückelt, dass eine genauere Bestimmung nicht durchführbar ist. Zu constatieren ist nur das Vorhandensein zweier Typen: der eine (Taf. I, Fig. 3*b*) charakterisiert durch gleich starke Nerven [Typus *C. palmaeformis* (Goepp.) Weiss], der andere durch das Vorhandensein von Zwischennerven [Typus *C. borassifolius* (Sternb.) Ung].

Carpolithes.

Kleine elliptische bis fast kreisrunde Abdrücke, theilweise von geflügelten Samen oder Früchten herrührend. Sie erinnern an *Carpolithes granulatus* Grand Eury[2]. Die systematische Stellung ist unsicher. Sie können von *Cordaites* stammen.

II. Tu-pé am Flusse Tao-ho in China (Provinz Kansu).

China, Kansu, rechtes Ufer des Flusses Tao-hŏ unterhalb des Dorfes Tu-pé (im westlichen Theile des Tsin-ling-shan, am Wege von Ming-tschou nach Lan-tschou) etwa 100 li südlich vom Städtchen Ling-tao (Ti-tao-tschou).

Die Abdrücke stammen aus einem Schutthaufen am Fuße eines vorspringenden Felsens des rechten Ufers; der die Abdrücke enthaltende graue dünngeschichtete thonig-glimmerige Sandstein scheint mit grauen und grünlich-grauen Thonschiefern, Conglomerat und verschiedenen Kalksteinen eine Folge zu bilden; in den Kalksteinblöcken des Schutthaufens wurden Korallen und Bruchstücke von Crinoiden bemerkt; unter den Kalksteinen liegen dunkelgraue Thonschiefer, welche NW 290—295° streichen und NO < 40—45° fallen. Diese älteren Gesteine bilden die Achse eines Gebirgszuges, dessen Gehänge von einer sehr mächtigen (minimum 1000′) Folge von rothen Conglomeraten, Sandsteinen und Schieferthon überdeckt sind, welche auf den älteren Gesteinen transgressieren und wahrscheinlich mesozoisch oder tertiär sind; die älteren Gesteine notierte ich im Tagebuche als Carbon. Obr. — Coll. Obr. Nr. 1889 *b*.

Geologisches Alter: Carbon.

Lepidodendron-Knorria.

Taf. II, Fig. 1.

Ein gewölbter Steinkern, gebildet aus grauem feinkörnigen Sandsteine, mit stark verwaschener Oberfläche, welche eine schuppige Textur zeigt. Die dachziegelig stehenden Blattpolster zeigen nur mehr an wenigen Stellen die Blattspur. Sie sind zumeist 6·7 *mm* lang und 5 *mm* breit, öfter auch innerhalb der angegebenen Werte von gleicher Länge und Breite.

Die allgemeinen Merkmale weisen auf den Typus der *Knorria imbricata* (Sternb.) Goep., wie sie z. B. bei Schimper[3] abgebildet ist. Wegen der abweichenden Maßverhältnisse kann freilich das Handstück

[1] Potonié, Pflanzenpaläontologie, 2. Lieferung, 1897, S. 160 f.

[2] Grand Eury, l. c. Taf. 33, Fig. 7.

[3] Schimper, Traité de la paléontolog. végétale. Atlas (1874), Taf. 45, Fig. 6, ferner Schimper in Köchlin, Schlumberger et Schimper, Le terrain de transition des Vosges, Strassbourg 1862, Taf. 13, Fig. *a*.

nicht gut als *Knorria imbricata* (Sternb.) Goep. bezeichnet werden. Es kommt offenbar eine *Lepidodendron*-Art mit nahezu isodiametrischen Blattpolstern in Betracht. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die ähnlichsten Reste, welche ich ausfindig machen konnte: *Lepidodendron latifolium* Lesq.[1] und *L. quadratum* (Presl) Schimp.[2]

Lepidodendron latifolium Lesq. besitzt Blattpolster von 9—10 *mm* Länge und 9 *mm* Breite, bei *L. quadratum* (Presl.) Schimp. (= *L. tetragonum* Gein.)[3] bilden sie im Umrisse einen Rhombus von cca. 8 *mm* oder cca. 12 *mm* Länge der Diagonalen.

Die Zugehörigkeit des im Obigen beschriebenen *Lepidodendron*-Erhaltungszustandes zu einer der erwähnten *Lepidodendron*-Arten kann natürlich nicht geradezu behauptet werden, doch ist es allerdings nicht unwahrscheinlich.

III. Gebirge Tung-shan.

Südlich von Urumtsi.

Dieses Gebirge umrandet von Süden die Bucht von Urumtsi im Ost-Tiën-shan und bildet die westlichen und west-süd-westlichen Ausläufer der hohen Gruppe des Bogdo-ula; die große Straße nach Ili kreuzt dieses Gebirge zwischen den Stationen Jen-dsche-tung und Tscha-ssa; das Gebirge besteht aus niedrigen Ketten felsiger Hügel mit trockenen Längsthälern zwischen denselben; die südlichsten Ketten sind aus carbonischen grün-grauen Sandsteinen und Schieferthonen aufgebaut; jenseits der kleinen Station Dschi-dschi-ssu folgen die mittleren Ketten, ebenfalls aus carbonischen grauen und grau-grünen Sandsteinen, Mergeln und Schieferthonen, hie und da mit undeutlichen Pflanzenabdrücken; das Handstück Nr. 2738 stammt vom nördlichen Abhange der zweiten Kette jenseits der genannten Station; der graugrüne kalkige Sandstein mit den bestimmten Pflanzenabdrücken liegt zwischen grauen härteren Sandsteinen auf dem Abhange eines kleinen Hügels rechts vom Wege; die Schichten streichen WNW bis NNW und fallen SW unter verschiedenen Winkeln. Obr. — Coll. Obr. Nr. 2738.

Die Abdrücke finden sich in einem graugrünen kalkigen Sandsteine. Nur geringe Spuren des Kohlebeleges sind erhalten. Auf derselben Platte liegen ein beblätterter gabliger *Lepidodendron*-Zweig und Fragmente von *Cordaites*-Blättern:

Lepidodendron conf. *Haidingeri* Ettingsh.,
Cordaites conf. *principalis* (Germ.) Geinitz.

Geologisches Alter: Oberes Carbon.

Lepidodendron conf. *Haidingeri* Ettingsh.

Taf. I, Fig. 1.

Neben dem Abdrucke eines ansehnlichen gegabelten beblätterten Zweiges sieht man noch drei kleinere Abdrücke, welche einzelne Details besser erkennen lassen. Der Erhaltungszustand ist leider nicht derart, dass die Beschaffenheit der Blattbasis genau festgestellt werden könnte. Mit voller Sicherheit sind nur Stellung, allgemeine Form und Nervatur der Blätter zu beobachten.

An dem Sprossende sind die steifen einnervigen, allmählich zugespitzten Blätter dicht gedrängt, in schraubiger Anordnung. Sie besitzen eine verdickte Basis. Ihre Länge beträgt cca. 15 *mm*, die Breite cca. 3 *mm*. Gegen die Basis des Sprosses finden sich undeutliche Blattpolster von der Form derer von *Lepidodendron*. Ihr verkehrt eiförmiger, etwas verkürzter Umriss deutet auf die Verwandtschaft (Formverwandtschaft) mit

---

[1] Lesquereux, Atlas to the Coal-Flora of Pennsylvania and of the carboniferous formation throughout the United States. Harrisburg 1879. (Sec. Geolog. Surv. of Pennsylvan-Rep. of Progr. P.) Taf. 63, Fig. 7, 8.

[2] Schimper, Traité... Atlas, Taf. 60, Fig. 9, 10. Diese Figuren sind nur Theile der Originalabbildungen aus: Geinitz: »Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlenbasins«. Atlas (1854), Taf. 3, Fig. 1 und 2.

[3] Vergl. Schimper, Traité II (1870—1872), S. 37.

Lepidodendron Haidingeri Ettingsh. Die fast punktförmigen Narben, welche für die genannte Art charakteristisch sind, konnten zwar nicht constatiert werden, da am vorliegenden Abdrucke die Narben infolge des schlechten Erhaltungszustandes nicht zu sehen sind. Es muss daher darauf hingewiesen werden, dass auch mit *Lepidodendron elegans* Brongn. (Histoire des Végétaux foss. II, Paris 1837, Taf. 14) und *L. gracile* (ebenda Taf. 15) habituell große Ähnlichkeit besteht.

Nach genauer Vergleichung neige ich mich indes doch der Ansicht zu, dass es sich um den Typus *L. Haidingeri* Ettingsh.[1] handelt. Die beste Übereinstimmung zeigte insbesondere die von Zeiller[2] gegebene Abbildung dieser Art nach Abdrücken aus den Kohlengruben von Bully-Grenay »fosse Nr. 7, veine Christian (Pas de Cais)«.

Auch isolierte Lepidophytenblätter von mehr als 100 *mm* Länge finden sich. Sie sind gleichfalls allmählich zugespitzt, von einem kielförmigen Hauptnerven durchzogen. Einige scheinen mit den Polstern der basalen Region des eben beschriebenen Gabelzweiges im Zusammenhange zu stehen.

Cordaites conf. *principalis* (Germ.) Geinitz.

Taf. I, Fig. 2.

Zwischen je zwei stärkeren Nerven sind zwei zartere eingeschaltet. Das Fragment lässt erkennen dass es sich um große Blätter mit fast parallelen Rändern handelt. Das Vorhandensein der Zwischennerven ist nur an einzelnen Stellen deutlich sichtbar.

IV. Schlucht beim Dorfe San-schi-li-pu.

China, Schen-si, Schlucht unterhalb des Dorfes San-schi-li-pu. Dieser Fundort befindet sich im nördlichen Theile der Provinz Schen-si am Wege von der Stadt U-pao (am Gelben Flusse) nach Sui-te-tschou, etwa 12—15 *km* nordöstlich von der letzteren Stadt; die Schlucht eines kleinen Baches, längs welcher der Weg führt, ist in eine mächtige Folge von grünlichen Sandsteinen und graugrünen Schieferthonen und Mergeln eingeschnitten, die den obengenannten (in Nr. 430) Überkohlenschichten angehören. Die Handstücke mit den Pflanzenabdrücken stammen von einigen großen Blöcken, die lose am Grunde der Schlucht lagen, aber das Gestein ist dem an den Abhängen anstehenden sehr ähnlich und die Größe der Blöcke deutet darauf, dass sie nicht aus großer Entfernung stammen können. Die Überkohlenschichten in Nord-Schen-si sind schwach dislociert und sind zweifellos jünger als Carbon, wahrscheinlich mesozoisch; sie erstrecken sich weit nach Westen, wo immer jüngere Horizonte erscheinen und gehen nach Osten über den Gelben Fluss nach Schan-si, wo die älteren Horizonte vorwalten und bei der Stadt Liu-ling-tschönn unter denselben carbonische kohlenführende Ablagerungen hervorkommen.

Es scheint mir wahrscheinlicher, dass die Pflanzenabdrücke 489 *c* einem Horizonte angehören und also ein und dasselbe Alter haben; aber es ist nicht ausgeschlossen, dass der Block mit *Cordaites* aus älteren Schichten stammt und dass die Blöcke z. B. zu Bauzwecken von Menschen aus einiger Entfernung transportiert wurden und zufällig an diesem Fundorte zusammenkamen und liegen blieben. Obr. — Coll. Obr. Nr. 489 *c*.

Die Abdrücke von San-schi-li-pu sind von besonderem Interesse, weil sie auf das Vorhandensein von Schichten, welche dem Gondwana-System angehören, schließen lassen.

Geologisches Alter:

1. »Middle Gondwána«, (Trias) bestimmt durch *Danaeopsis Hughesii* Feistm.;
2. unterer Theil der *Glosopteris*-Facies (wohl Perm): bestimmt durch Cordaitaceenblätter.[3]

[1] Ettingshausen, Steinkohlenflora von Radnitz (1854), Taf. 22 und 23.

[2] Zeiller, Bassin houill. de Valencienne, Atlas (1886), Taf. 69. Fig. 1.

[3] Vor der Kenntnis der näheren Angaben Obrutschew's über die Fundstätte und bevor ich *Danaeopsis Hughesii* Feistm. erkannt hatte, konnte ich natürlich die Cordaitaceenblätter führenden Schichten lediglich als paläozoisch bezeichnen. *Danaeopsis Hughesii* sah ich anfänglich als ? *Danaeopsis marantacea* (Presl) Heer an und bezeichnete die betreffenden Schichten demgemäß als ? Keuper.

Cordaitaceenblätter.

Taf. II, Fig. 2, 3.

Vier Fragmente von Cordaitaceenblättern. Größte Breite 26 *mm*. Nerven gleich stark, ohne Zwischennerven, etwa 36. Bei einem Fragment beträgt die größte Breite nur 17 *mm*. Der Kohlebelag ist dünn, die Nerven erscheinen stellenweise aus ihrer natürlichen Richtung verschoben. Der Abdruck ist faltig. Diese Erscheinungen deuten darauf hin, dass es sich um parenchymreiche, stark macerierte Blätter mit stark cuticularisierter Epidermis handelt.

Die Blätter gehören entweder zu *Cordaites* oder, falls die Nerven wiederholt gegabelt sind, wovon ich mich jedoch nicht überzeugen konnte, zu *Noeggerathiopsis Hislopi* (Bunb.) Feistm. Diese Reste werden bekanntlich gegenwärtig zu den Cordaitaceen gestellt. Sie sind für den unteren Theil der *Glossopteris*-Facies charakteristisch. *Noeggerathiopsis Hislopi* (Bunb.) Feistm. wurde in der Gondwana-Flora nach zahlreichen Abdrücken abgebildet.[1] Sie wurde später auch von Zeiller[2] aus den kohleführenden Schichten von Tong-king angegeben.

Danaeopsis Hughesii Feistm.

Taf. II, Fig. 4.

Zu dieser Art gehören der Abdruck eines Blattstückes und eines Blattstielfragmentes, welches auf derselben Platte gelblich grauen Sandsteines neben ersteren wahrzunehmen ist. Das Blattfragment gelangte erst in sehr stark maceriertem Zustande zur Einbettung. Darauf deuten die Spaltung der fiedertragenden Achse und die Faltungen der Assimilationsflächen. Durch diesen Umstand ist auch die Deutlichkeit der Nervatur beeinträchtigt.

An dem Blattfragment kann man deutlich eine ziemlich vollständige Fieder und die Ansatzstelle der alternierenden erkennen. Die Achse und der Mittelnerv der Fiedern sind scharf ausgeprägt. Letzterer zweigt bogig von der Achse ab, misst am Grunde 2 *mm* und verschmälert sich erst gegen die Fiederspitze merklich. Die Basis der Fieder zieht sich an der Achse zur nächsten Fieder herab. Die Randlinie ist nur theilweise gut erhalten, jedoch so, dass man unzweifelhaft feststellen kann, dass es sich um eine ganzrandige Fieder handelt. Sie ist bis zu einer Länge von 62 *mm* erhalten. An der Abbruchstelle beträgt ihre Breite 17 *mm*, sonst, von der Basis abgesehen, 23 *mm*. Die Abbruchstelle lässt erkennen, dass das Fiederende leicht aufwärts gekrümmt war. Die Nervation stimmt an den Stellen, an welchen sie deutlich erkennbar ist, genau mit der von Feistmantel[3] gegebenen Darstellung überein. Das Gleiche gilt für die mitgetheilten Dimensionen, welche sich an vielen der zahlreichen Abbildungen[4] von *Danaeopsis Hughesii* Feistm. finden.

V. Kohlengruben beim Dorfe Hsü-kia-ho.

China, Sz'-tschwan, Ufer des Flusses Kia-ling-kiang beim Dorfe Hsü-kia-hŏ in den südlichen Vorbergen des Tsin-ling-shan.

Die Abdrücke stammen aus alten Halden der Kohlengruben, welche auf den Hügeln östlich vom Dorfe gelegen sind; die schwarz-grauen Mergel und mergeligen Sandsteine mit den Pflanzenabdrücken bilden offenbar das Hangende oder das Liegende des Kohlenflötzes, vielleicht auch Zwischenschichten in dem Flötz selbst und werden mit der Kohle aus den Gruben gebracht. Unter dem Flötz kommen harte

---

[1] Die Art wurde zuerst von Bunbury (Quarterly Journ. Geol.-Soc. London, Vol. XVII (1861), S. 334, Taf. X, Fig. 5) beschrieben, und zwar als *Noeggerathia ? (Cyclopteris?) hislopi*. Näher studiert wurde sie von Feistmantel, The foss. Flora of the Gondwána System III 1. (1879), S. 22 ff., Taf. 19, Fig. 1—6; Taf. 20, Fig. 1, 1 *a* und anderen Stellen dieses großen Werkes, insbesondere, Bd. IV, S. 40 ff., Taf. 9, Fig. 1—3; Taf. 13, Fig. 2—4 u. s. w.

[2] Zeiller, »Examen de la flore fossile des couches de charbon du Tong-King«, Ann. des Mines, livr. de septb.—octb. 1882, S. 25, Taf. 12.

[3] Feistmantel O. in Rec. Geol. Surv. India Vol. VIII Part. 3 (1880), S. 187 und in The foss. Flora of the Gondwána Syst. Vol. IV (1886), S. 25—27.

[4] The foss. Flora of the Gondwána Syst. Vol. IV, Taf. 4—7; 8, Fig. 1, 5; 9, Fig. 4, 10; 17, Fig. 1; 18, Fig. 2; 19, Fig. 1, 2.

gelbe Schieferthone mit Knollen von Thoneisenstein zutage, oberhalb liegt eine über 100 *m* mächtige Folge von grobem Conglomerat, welcher steile Felsen und Wände über den Kohlengruben bildet. Die Schichten streichen O—W und fallen S < 20—25°. Ich zählte zwei Flötze, jedes etwa 3—4′ mächtig, getrennt durch eine Zwischenschicht von 1—1½ *m* mergeligen Sandsteines. Diese Gruben wurden auch von F. v. Richthofen besucht.[1] Obr. — Coll. Obr. Nr. 1758 *c, d.*

Aus dem schwarzgrauen Mergel dieser Localität liegen in mehreren Stücken Equisetaceenreste (Coll. Obr. Nr. 1758 *c*) vor. Im schwarzgrauen mergeligen Sandstein fand ich *Podozamites lanceolatus distans* Heer (Coll. Obr. Nr. 1758 *d*) vor.

Geologisches Alter: Rhät.

Equisetaceenreste.

Taf. III, Fig. 1, 1*a*, 2, 3, 3*a*.

Mehrere Bruchstücke von Abdrücken dickerer Stengeltheile von cca. 60 *mm* Breite. Die Rippen sind ¾ *mm* von einander entfernt und verlaufen in den Internodien parallel und alternierend. Man kann daher an drei Stücken sichtbar, zickzackförmige Nodiallinien beobachten. Der Knoten ist auch durch einen 6 *mm* breiten flachen Eindruck markiert. Narben sind nicht mit Sicherheit zu beobachten. Die Reste gehören wohl zu *Schizoneura*. Ein Rest (Fig. 3) zeigt auch die Blätter.

Podozamites lanceolatus distans Heer.

Taf. IV, Fig. 1.

Ziemlich wohl erhaltene Abdrücke auf einer der beiden Platten: Fragment des oberen Endes eines Blattes mit drei Fiedern und der Spindel. Die Abdrücke stimmen sehr gut mit den von Heer, Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, Taf. 27, Fig. 3 und 4 gegebenen Abbildungen überein.

In der Collection Richthofen[2] erkannte Schenk zwei neue Arten: *Macrotaeniopteris Richthofeni* Schenk und *Oleandridium eurychoron* Schenk, außerdem fand er *Anomozamites* sp. und *Podozamites lanceolatus* Heer var. *genuina* und var. *intermedia*.

VI. Kohlengruben am Südabbruche des Gebirges Tyrkyp-tag.

Nördlich von Liuk-tschun, am Ausgange der Schlucht von Lemdjin.

Dieses Gebirge bildet die nördliche Umrandung der Senke von Liuktschun am Südfuße des Ost-Tiën-shan und ist durch einen großen Bruch mit Absenkung des südlichen Flügels geschaffen; die Kohlengruben befinden sich auf dem rechten Abhang der Mündung einer Schlucht, welche das Gebirge durchquert und sich bei dem Dörfchen Syrkyp in die Liuktschun-Senke öffnet. An diesem Abhang bei dem Dörfchen erscheinen ganz unten die sandigen Mergel 2694 *a*, mit dünnen Kohlenschichten wechsellagernd; sie bilden eine Schicht von 2—3′ Mächtigkeit, deren Liegendes grauer thoniger Sandstein 2694 *b* ist und deren Hangendes, ein gelblich-grünlicher Mergel 2694 *c*, ebenfalls Pflanzenabdrücke enthält; die Schichten streichen NW 275° und fallen NO < 25°, so dass südwestwärts der Mergel *a* immer höher am Abhange emporsteigt und auf einer Höhe von 50—70 *m* über dem Dörfchen dickere Kohlenflötze enthält, die abgebaut werden. Die Schichten *a, b, c* bilden nur den unteren Theil einer mächtigen Folge von bunten Sandsteinen, Schieferthonen und Mergeln jurassischen Alters, die das Gebirge aufbauen und weiter nördlich noch von rothen Gobi-Ablagerungen überlagert werden. Obr. Coll. Obr. Nr. 2694 *a, b* und *c*.

Die im Nachstehenden beschriebenen Reste kommen theils in einem gelblich-grünlichen Mergel, theils in einem braunen Mergel vor. Alle Abdrücke haben einen gut erhaltenen Kohlebelag. Im braunen Mergel

[1] Siehe Richthofen, China Bd. II, S. 603 und Bd. IV, S. 256—259 und Taf. 51, Fig. 4—8.

[2] Schenk in Richthofen's »China« Bd. IV, S. 256 ff und Taf. 51, Fig. 4—8.

sind die Kohlebeläge stärker als bei denselben Arten im gelblichgrünlichen Mergel, wo sie infolge stärkerer Maceration der abgelagerten Pflanzentheile hautartig dünn sind. Die Hauptmasse der Reste bilden Blattabdrücke von *Phoenicopsis*-Arten.

Geologisches Alter: Brauner Jura.

Phoenicopsis media n. sp.

Taf. III, Fig. 4, 4*m*.

Fragmente einfacher, von 11 gleich weit von einander abstehenden gleichstarken parallelen Längsnerven durchzogener Blätter von lederiger Consistenz. Die Entfernung der äußersten Nerven vom Blattrand entspricht der Entfernung der Nerven von einander. Zwischennerven fehlen.

Die Blätter sind theils in deutlich fächerförmig ausstrahlenden Gruppen von 5—6 Blättern, theils in Fragmenten von scheinbar wirr durcheinander liegenden Blättern erhalten. Nähere Betrachtung lehrt indes, dass es sich um die Reste von übereinander und durcheinander geschwemmten Büscheln fächerförmig angeordneter Blätter mit sehr stark verschmälerter Basis handelt.

Die größte Breite der vorhandenen Fragmente schwankt zwischen 6 *mm* und 8 *mm*, der häufigste Wert ist 6 *mm*. Bei starker Lupenvergrößerung oder bei der mikroskopischen Untersuchung (schwaches System und Oberlicht!) sieht man die durch Schrumpfung und Maceration eingetretene Runzelung, sowie die zellige Structur des Kohlebelages. Auf diese Art konnte auch das Fehlen der Zwischennerven sichergestellt werden.

Bislang ist die Gattung *Phoenicopsis* nur im braunen Jura[1] gefunden worden. Sie wurde bekanntlich von Heer in seinen »Beiträgen zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes«[2] aufgestellt. Bisher sind beschrieben worden:[3]

Phoenicopsis angustifolia Heer, l. c. p. 51,
» *latior* Heer, l. c. p. 112,
» *speciosa* Heer,[4] l. c. p. 113.

Die Unterschiede ergeben sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung der Merkmale, welche auf den Angaben Heer's beruht. Vergl. auch die schematische Darstellung auf Taf. III, Fig. *a*, *l*, *m*, *s*, *t*.

	Größte Breite	Nervatur
angustifolia	circa 4 *mm*	6—8 Längsnerven ohne Zwischennerven
speciosa	circa 7—8 *mm*	15 (vereinzelt 20—23!) Längsnerven, je 1 Zwischennerv
latior	circa 12—13 *mm*	23 Längsnerven mit je 1 Zwischennerv

1 Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie, II. Bd., S. 268.

2 Heer, »Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes«. Mém. Acad. St. Petersbourg, VII. Sér., T. XXII (1876), p. 49.

3 Es ist hier nur die Stelle citiert, an welcher Heer die einzelnen Arten aufstellte. Weitere Ausführungen Heer's sind leicht aus Malloizel, Oswald Heer, Bibliographie et table iconographiques, Stockholm 1887, p. 140—141 zu entnehmen.

4 Nathorst (»Floran vid Bjuf«, S. 12, 96 und 125, Taf. 25, Fig. 25, 26) gibt zwar für das skandinavische Rhät auch eine »*Phoenicopsis* cfr. *speciosa* Heer« an, indes es bezieht sich diese Angabe auf Abdrücke, welche derselbe Autor l. c. S. 12 als »*Phoenicopsis primaeva* Nathorst« und in »Floran vid Höganas« S. 28, Taf. III, Fig. 13 als *Podozamites poaeformis* Nath. bezeichnet. Wenn auch Nathorst » Flora vid Bjuf«, S. 96, die angezogenen Citate vereinigt, so kann doch erst durch künftige Untersuchungen unzweideutigeren Materiales die Frage erledigt werden, ob *Phoenicopsis*-Arten nicht schon in der Rhätflora aufgetreten seien.

Da die Specimina von Syrkyp-tag bei einer größten Breite[1] von 6—8 *mm* 11 Längsnerven ohne Zwischennerven besitzen, so kommun sie der *Phoenicopsis angustifolia* Heer nahe. Und weil die angegebenen Zahlenverhältnisse an den gesammten bisher von anderen Localitäten untersuchten Exemplaren nicht bekannt sind, ist es gerechtfertigt, auf diese Merkmale eine neue Art[2] zu gründen, welche passend als *Phoenicopsis media* bezeichnet werden kann. Unsere Art käme, wenn Zwischennerven vorhanden wären, der *Phoenicopsis speciosa* Heer sehr nahe, da sie jedoch Zwischennerven nicht besitzt, schließt sie sich an *Phoenicopsis angustifolia* Heer an.

Die *Phoenicopsis media* mihi findet sich im gelblich-grünlichen Mergel. Mir liegen drei Handstücke vor, welche ausschließlich mit ihren Abdrücken bedeckt sind.

Ginkgo sp. [cfr. *Huttoni* (Sternb.) Heer].

Fragment eines Blattes, welches außer der Nervatur noch die lederige Textur gut erkennen lässt Art unbestimmbar, jedoch vermuthlich vom Typus des *G. Huttoni* (Sternb.) Heer.

Im braunen Mergel, zusammen mit *Czekanowskia rigida* Heer.

Trichopitys setacea Heer.

Taf. II, Fig. 6.

Spärliche Reste dieser von Heer[3] von Ust Balei zuerst bekannt gemachten Art. Es sind nur einige der haarfeinen gegabelten Lappen erhalten. Das Fragment kommt zusammen mit *Czekanowskia rigida* Heer und *Elatides* auf einer Platte des braunen Mergels vor.

Czekanowskia rigida Heer.

Taf. II, Fig. 7, 8.

Im braunen Mergel fand sich eine Anzahl von Blattstücken dieser charakteristischen, welche alle feineren Details, wie sie von Heer[4] für die Exemplare von Ust Balei und von der Kaja-Mündung beschrieben werden, erkennen lassen. Sowohl die Mittelfurche, als die vier feinen Längsnerven sind zu erkennen. Der Kohlebelag ist erhalten. Auf derselben Platte findet sich das oben erwähnte Fragment eines Ginkgoblattes.

Elatides Heer.

Die Reste, welche hier unter dieser Bezeichnung festgehalten werden, sind leider von so wenig guter Erhaltung, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist. Einer von ihnen ähnelt am meisten *Elatides chinensis* Schenk in Richthofen, China IV, S. 249 und Taf. 49, Fig. 6 *a*. Dieser Rest stellt um eine steife Achse schraubig angeordnete, verkehrt eiförmig elliptische, stumpfspitzige Nadelblätter von lederiger Consistenz vor. Die Blättchen sind 6—7 *mm* lang, bei einer größten Breite von 2 *mm*. Nervatur ist nicht mit Sicherheit zu beobachten, wohl lässt sich aber durch die Betrachtung mit der Lupe feststellen, dass die Blätter Schrumpfungserscheinungen, die sich durch Längsfaltung bemerkbar machen, aufweisen. Das

[1] Die »größte Breite« der Blätter kann meist nicht zweifelhaft sein, da bei allen *Phoenicopsis* die Blätter auf weitere Strecken parallele Ränder besitzen. Liegen nur die basalen Enden der Blätter vor, dann wird die Bestimmung der Art allerdings schwieriger.

[2] Ob wirklich eine »Art« im Sinne der recenten Systematik vorliegt, lässt sich natürlich nicht entscheiden, da eben nur Blätter vorliegen. So manche phytopaläontologische Art, die nur auf Blattmerkmale gestützt war, hat sich schließlich als Formelement des Laubes einer anderen erwiesen. Indes es ist, glaube ich, gerade im Interesse der wissenschaftlichen botanischen Erforschung der fossilen Floren gelegen, zu unterscheiden, was sich unterscheiden lässt. Nur so wird die Fülle der fossilen Gestaltungen in Evidenz gehalten und bleibt übersehbar. Die in dieser Hinsicht beobachteten Thatsachen müssen in einer solchen Ordnung erhalten werden, dass sie auffindbar bleiben für denjenigen, der sich mit allgemeineren Fragen (z. B. Phylogenie) befasst. Das wird aber nur durch peinliche Unterscheidung des Ungleichen erreicht.

[3] Heer, Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes, S. 64, Taf. 1, Fig. 9.

[4] Ibidem, S. 70 und Taf. V, VI und X.

Zweigstückchen ist 9 *mm* lang und trägt 5 Blättchen. Die Längsstreifung des Kohlebelages des Achsenabdruckes steht wohl mit der Ausbildung der Blattbasen im Zusammenhange. (Taf. II, Fig. 9, 9*a*, 10.)

Noch mehr verwischt aber reicher an Kohlenbelag sind andere Fragmente, welche dem *Elatides falcata* Heer[1] sehr nahe kommen. Unverkennbar ist das Vorhandensein von sichelförmig gekrümmten neben mehr geraden Blättern und die dichte Anordnung. Die Länge der beblätterten Ästchen beträgt 17, resp. 30 *mm*. Die besprochenen Abdrücke befinden sich auf einer Platte des braunen Mergels. (Taf. II, Fig. 11.)

VII. Kohlengruben Tasch-kessi.

Südwestlich vom Dorfe San-to-ling, an der großen Straße von Hami nach Turfan, am Südfuße des Ost-Tiën-Shan.

Die Gruben liegen etwa 2—3 li südlich von der Straße in einer flach-hügeligen Wüste.

Die Handstücke mit den Abdrücken wurden in einem großen Tagebau gesammelt, welcher das Kohlenflötz theilweise aufdeckt; sie stammen aus dem Hangenden des sehr mächtigen Flötzes; nach den Aussagen der Grubenarbeiter soll das Flötz 60 *m* mächtig sein; im Tagebau sind nur die obersten 6 *m* entblößt. Das Hangende besteht aus hellgrauem, ziemlich dünngeschichtetem, feinkörnigem, thonigem Sandstein (Nr. 2589 *a*) mit schlecht erhaltenen groben Pflanzenrestenstämmen, Ästen, die besonders zahlreich gleich oberhalb des Flötzes sind; dieser Sandstein wechsellagert mit grauem sandigem Mergel, der in eckige Stücke zerfällt und auch Pflanzenabdrücke enthält (Nr. 2589 *b*). Höher hinauf sieht man gelblichen, weniger festen feinkörnigen Sandstein mit einzelnen auskeilenden Zwischenschichten von Conglomerat, dessen Geröll hauptsächlich aus rothem und schwarzem Porphyr besteht (der Porphyr bildet einzelne Hügel in der Umgegend der Kohlengruben, ist also vorjurassisch); in diesem oberen Sandsteine und Conglomerate sind auch Pflanzenabdrücke — verkohlte und versteinerte Stämme und Äste (Nr. 2589 *d*) und kleine Kohlenschmitzen. Auf der unebenen erodierten Oberfläche dieser jurassischen Schichten liegen transgredierend die tertiären Gobi-Ablagerungen — Sandsteine und Conglomerate, 2 *m* bis 6 *m* mächtig. Die jurassischen Schichten streichen NO 80° und fallen SO $< 20°$, die Gobi-Ablagerungen liegen horizontal. Obr. — Coll. Obr. Nr. 2589 *a*, *b* und *d*.

An diesem Fundorte kommen die Pflanzenreste theils in einem bräunlichgrauen Mergel, theils in grauem, feinkörnigem, thonigem Sandsteine vor. Am bemerkenswertesten sind die Reste von *Ginkgo*, neben welchem *Phoenicopsis* massenhaft vorkommt.

Bei allen Resten ist die Substanz noch als Kohle erhalten. Bei *Phoenicopsis* kann sogar nach einfacher Präparation die histologische Structur erkannt werden.

Geologisches Alter: Brauner Jura.

Phoenicopsis Heer.

Die Blattreste dieser Gattung sind in Tasch-kessi in großer Menge vorhanden. Sie repräsentieren drei Arten: *Ph. angustifolia* Heer, *Ph. taschkessiensis* n. sp. und *Ph. media* mihi.

Phoenicopsis angustifolia Heer.

Taf. II, Fig. 5, Taf. III, Fig. 4*a*.

Zu dieser Art möchte ich die auf einer Platte mit *Ginkgo Huttoni* (Sternb.) Heer zusammen liegenden Blattbruchstücke ziehen, deren Substanz als massiger Kohlebelag erhalten ist. Für die Bestimmung entscheidend ist der Abdruck eines mit fünf ausstrahlenden Blättern besetzten Kurztriebes.

Die Blätter sind nur in einer Länge von 16 *mm* bis zu 30 *mm* erhalten, verbreitern sich aus einem 0·5 *mm* breiten Grunde allmählich zu einem Durchmesser von = 4 *mm* und lassen sechs Nerven ohne Zwischennerven erkennen. Andere Fragmente isolierter Blattstücke weisen bei einer Breite von 4 *mm*

[1] Heer, l. c. Taf. 14, Fig. 6.

sieben Nerven auf. Scheinbar breitere Blätter erweisen sich bei genauer Betrachtung als Gruppen von zwei oder mehr mit vorstehenden Rändern übereinander lagernden Blättern. Es hängt dieses Verhalten wohl mit der natürlichen Stellung derselben zusammen.

Die besprochenen Blätter sind in einem grauen feinkörnigen Sandsteine enthalten. Mit ihnen sind die Blätter von *Ginkgo Huttoni* (Stern.) Heer eingebettet.

Phoenicopsis taschkessiensis n. sp.

Taf. IV, Fig. 2, Taf. III, Fig. 4*t*.

Der Habitus der Blätter entspricht dem von *Ph. angustifolia* Heer. Die größte Breite beträgt jedoch 5—6 *mm*, und 6—7 parallele Längsnerven ohne Zwischennerven durchziehen das Blatt. Die Blätter scheinen zu 5 bis 7 an den Kurztrieben gestanden zu sein. Ihre Länge betrug jedenfalls mehr als 100 *mm*.

Phoenicopsis taschkessiensis, so will ich diese neue Art nennen, liegt mir in Massen durcheinandergeschwemmter 5—7 zähliger, fächerförmig ausstrahlender Blattbüschel in Gestalt von Abdrücken mit dichter Kohlenrinde im schwarzgrauen Mergelschiefer vor.

Phoenicopsis media mihi.[1]

Abdrücke zahlreicher Blätter auf einer Platte von röthlich grauem Mergel. Der Kohlebelag ist ziemlich durchsichtig. Im Vergleiche zu *Ph. angustifolia* und *taschkessiensis* scheinen die Blätter von *Ph. media* weniger lederig gewesen zu sein, da sie einen durchsichtigeren Kohlebelag besitzen. Sowohl die Belegstücke vom Tyrkyp-tag, als die von Tasch-kessi lassen ohne weitere Präparation eine mikroskopische Beobachtung der Kohlebeläge — man kann sie leicht abheben — im durchfallenden Lichte zu.

Ginkgo L.

Diese Gattung ist durch mehrere Blattfragmente vertreten, deren Artbestimmung zwar wegen des schlechten Erhaltungszustandes eingehenderer Begründung bedarf, aber dennoch genügend sichergestellt werden konnte.

Sämmtliche Arten sind in einem grauen feinkörnigen Sandstein enthalten. Der Kohlebelag ist auf der einen Platte ziemlich verwischt, auf der anderen sehr gut erhalten. In beiden Fällen ist die dichotomische Nervatur deutlich erkennbar. Es liegen die Reste von vier Blätttern vor. Zwei davon waren, als sie unter die Bedingungen der Fossilification gelangten, stark maceriert; die Conturen der Lappen sind aus diesem Grunde theilweise unklar.

Nach meinem Dafürhalten gehören die Ginkgoblätter von Tasch-kessi zwei Arten an: *G. Huttoni* (Sternb.) Heer und *G. Schmidtiana* Heer.

Ginkgo Huttoni (Sternb.) Heer.

Taf. IV, Fig. 3, 4.

Ein Blatt mit 6 Lappen von 8—10 *mm* größter Breite. Die Lappen durch tiefe Einschnitte getrennt Längsdurchmesser der Blattspreite 46 *mm*. Blattstiel länger als 35 *mm*, 1·5 *mm* dick. Die Lappen stumpf zugespitzt (und vielleicht durch seichte Einschnitte getheilt. In den einzelnen Lappen 10 Nerven, respective Nervenäste. Die Nerven, respective Nervenäste äquidistant, 1·5 *mm* von einander entfernt.

Bei der Bestimmung von *Ginkgo Huttoni* (Sternb.) Heer, *G. digitata* Heer und *G. sibirica* Heer in Betracht. Die angeführten Details weisen auf *G. Huttoni* oder doch wenigstens auf den Formenkreis, welchen Heer[2] unter diesem Namen abbildet.

Ginkgo Schmidtiana und *G. sibirica* haben durchaus schmälere Lappen und weniger Nerven.

---

[1] Vergleiche die ausführliche Beschreibung dieser Art, welche ich früher, S. 9, gelegentlich der Besprechung der Localflora der »Kohlengruben am Südabbruch des Gebirges Tyrkyp-tag« gegeben habe.

[2] Heer, l. c. Taf. VII, Fig. 4 und Taf. 10, Fig. 8.

Zur selben Art gehört die auf einer anderen Platte erhaltene Blattbasis mit tiefer medianer Spaltung. An diesem Reste ist an der recsten Hälfte deutlich die Insertion der länglich ovalen, gegen den Blattgrund verschmälerten breiten Lappen ersichtlich. Der Blattstiel ist in einer Länge von 59 *mm* erhalten. Nach den vorhandenen Fragmenten zu schließen, war das in Rede stehende Blatt größer als das oben besprochene. Die Distanz der Nerven, respective Nervenäste beträgt ≐ 2 *mm*. An dem einen Lappen kann man 10 Nerven, respective Nervenäste wahrnehmen.

Auf demselben Stücke finden sich *Phoenicopsis angustifolia* Heer und *Ginkgo Schmidtiana* Heer.

Ginkgo Schmidtiana Heer.

Taf. IV, Fig. 5.

Ein unvollständiges Blatt ohne Stiel. Nur drei Lappen erhalten, von welchen der eine breitere 13 *mm* in zwei getheilt ist. Von letzteren misst der eine in der größten Breite 7·5 *mm*, der andere 5 *mm*. Die beiden schmäleren Hauptlappen zeigen 8 *mm* größte Breite. Die Anzahl der Nerven lässt sich durch directe Beobachtung nicht genau feststellen.

Es sind indes in der Mitte des breiten Hauptlappens vor der Theilungsstelle 9 oder 10 Nerven, in den schmäleren Hauptlappen 5—6 Nerven. Die Länge der Blattspreite beträgt mindestens 17 *mm*, wohl aber um einige mehr. Die lederige Textur ist aus dem dichten Kohlebelag zu entnehmen.

Die beobachteten Maße passen am besten zu den von Heer, l. c. S. 60 beschriebenen und Taf. 13 abgebildeten *Ginkgo Schmidtiana*.

Hieher oder zu *Ginkgo Huttoni* gehören wohl auch die Lappenfragmente, welche rechts neben dem oben beschriebenen ziemlich vollständigen Blatte von *Ginkgo Huttoni* liegen.

In Tasch-kessi wurde auch ein Steinkern gesammelt, dessen Oberfläche faserige Structur, einer Holzfläche entsprechend, zeigt. Vom Holze ist nur ein zarter Kohlebelag vorhanden. In der peripheren Partie des Steinkernes ist auch ein Streifen glänzender Schwarzkohle eingeschlossen. Leider ist die histologische Beschaffenheit derselben nicht mehr zu erkennen.

Außer an den Orten, deren fossile Flora besprochen wurde, hat Obrutschew noch im Ost-Nanschan, südlich vom Dorfe Suan-ho-pu (China, Provinz Kan-su) und in einer Schlucht des Flusses Tau-ho, oberhalb des Dorfes Tsa-ssa (China, Provinz Schan-si) die Reste fossiler Floren entdeckt. Bei Suan-ho-pu liegen in violettschwarzen bituminösen Mergelschiefern, welche Auswitterung von Schwefel aufweisen, gänzlich unbestimmbare Abdrücke von Stengelstücken. Bei Tsa-ssa sind die Pflanzenreste in graugrünen harten Thonen, welche jedoch die sehr unangenehme Eigenschaft besitzen, äußerst leicht in kleine Stücke zu zerfallen. Die vorliegenden Fragmente von Kohlebelägen dürften von Blättern herrühren, welche vermuthlich parallelnervig waren. Ein Schluss auf das geologische Alter ist in den beiden Fällen ebenso unmöglich wie die botanische Bestimmung.

Übersichtliche Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

Die einzelnen kleinen Localfloren, welche im Vorstehenden abgehandelt wurden, stellen sich in kurzer Übersicht, wie folgt, dar:

Palaeozoicum.

I. Gebirge Ting-ing-pa-pan-shan, südlich von Kao-t'ei (Provinz Kansu).

Noeggerathia acuminifissa n. sp.,
Cordaites a) vom Typus *palmaeformis* (Goepp.) Weiss,
b) » » *borassifolius* (Sternb.) Ung.,
Carpolithes (Typus von *C. granulatus* Grand Eury).

Carbon (vielleicht Devon?). — Coll. Obr. Nr. 2042 *b*.

II. Tu-pé am Flusse Tao-ho (Provinz Kansu).

Lepidodendron-Knorria vom Typus der *Knorria imbricata* (Sternb.) Goepp. zu einem *Lepidodendron* vom Typus des *L. latifolium* Lesq. oder *L. quadratum* (Presl) Schimp. gehörig.

Carbon. — Coll. Obr. Nr. 1889 *b*.

III. Gebirge Tung-shan, südlich von Urumtsi.

Lepidodendron conf. *Haidingeri* Ettingsh.,
Cordaites conf. *principalis* (Germ.) Geinitz.

Oberes Carbon. — Coll. Obr. Nr. 2738.

Gondwana-System.

IV. Schlucht beim Dorfe San-schi-li-pu (Provinz Schen-si).

Untere Glossopteris-Facies (Perm): Cordaitaceenblätter (? *Noeggerathiopsis hislopi* (Bunb.) Feistm.).
Middle Gondwana (Trias): *Danaeopsis Hughesii* Feistm.
Coll. Obr. Nr. 489 *c*.

Mesozoicum.

V. Kohlengruben beim Dorfe Hsü-kia-hŏ am Flusse Kia-ling-kiang (Provinz Sz'-tschwan).

Equisetaceenreste *(Schizoneura)*,
Podozamites lanceolatus distans Heer.

Rhät. — Coll. Obr. Nr. 1758 *c, d*.

VI. Kohlengruben am Südabbruch des Gebirges Tyrkyp-tag.

Phoenicopsis media n. sp.,
Ginkgo sp. (conf. *Huttoni* [Sternb.] Heer),
Trichopitys setacea Heer,
Czekanowskia rigida Heer,
Elatides Heer, *chinensis* Schenk,
» » *falcata*.

Brauner Jura. — Coll. Obr. Nr. 2694 *a, b, c*.

VII. Kohlengruben Tasch-Kessi, südwestlich vom Dorfe San-to-ling am Rande der Hami-Wüste.

Phoenicopsis angustifolia Heer,
» *taschkessiensis* n. sp.
» *media* F. Krasser,
Ginkgo Huttoni (Sternb.) Heer,
» *Schmidtiana* Heer.

Brauner Jura. — Coll. Obr. Nr. 2589 *a, b, d.*

Für die Wissenschaft neu sind: *Phoenicopsis media, Ph. taschkessiensis* und *Noeggerathia acuminifissa.* Von diesen neuen Arten ist *Noeggerathia acuminifissa* am interessantesten, weil sie jenem alten Pflanzentypus angehört, der schon in vorcarbonischer Zeit als *Archaeopteris* eine hohe Entwicklung der Gefässkryptogamen anzeigt. Die *Lepidodendron-Knorria* von Tupé, ferner die beblätterten *Lepidodendron*-Zweige von Tang-shan und insbesondere die Abdrücke aus dem Gondwána-System (? *Noeggerathiopsis* und die *Danaeopsis Hughesii* Feistm.) von San-shi-li-pu, sowie die *Ginkgo*-Arten sind Reste, die aus China und Central-Asien bisher nicht bekannt waren.

Tafelerklärung.

Die Objecte sind in natürlicher Größe gezeichnet.

Die römischen Ziffern I—VII sind Abkürzungen für die Fundortsbezeichnungen.

Es bedeutet:

I. Gebirge Ting-ing-pa-pan-shan, südl. von Kao-t'-ei (Prov. Kansu). Carbon (vielleicht Devon).
II. Tupé am Flusse Tao-ho (Prov. Kansu). Carbon.
III. Gebirge Tung-shan, südlich von Urumtsi. Oberes Carbon.
IV. Schlucht beim Dorfe San-schi-li-pu (Prov. Schen-si). Gondwana System.
V. Kohlengruben beim Dorfe Hsü-kia-ho am Flusse Kialing-kiang (Prov. Sz-'tschwan). Rhät.
VI. Kohlengruben am Südabbruch des Gebirges Tyrkyp-tag. Brauner Jura.
VII. Kohlengruben Tasch-Kessi, SW vom Dorfe San-to-ling am Rande der Hami-Wüste. Brauner Jura.

Die Seitenzahlen beziehen sich auf die vorliegende Abhandlung.



Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. *Lepidodendron* conf. *Haidingeri* Ettingsh. III., S. 5 [143].

Fig. 2. *Cordaites principalis* (Germ.) Gein. III., S. 6 [144].

Fig. 3a bis 7. *Noeggerathia acuminiffissa* n. sp. I., S. 3 [141].

Fig. 3*b*. *Cordaites borassifolius* (Sternb.) Ung. I., S. 4 [142].



W. Liepoldt del et lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1. *Lepidodendron Knorria* vom Typus der *Knorria imbricata* (Sternb.) Goepp. II., S. 4 [142].

Fig. 2 und 3. *Cordaitaceen*-Blätter (? *Noeggerathiopsis Hislopi* (Bunb.) Fstm. IV., S. 7 [145].

Fig. 4. *Danaeopsis Hughesii* Feistm. IV., S. 7 [145].

Fig 5. *Phoenicopsis angustifolia* Heer VII., S. 11 [149].

Fig. 6. *Trichopitys setacea* Heer VI., S. 10 [148].

Fig. 7 und 8. *Czekanowskia rigida* Heer VI., S. 10 [148].

Fig. 9, 9*a* und 10. *Elatides chinensis* Schenk VI., S. 10 [148]. — 9*a* ist 4 mal vergrößert.

Fig. 11. *Elatides falcata* Heer. VI., S. 11 [149].



W. Liepoldt del et lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

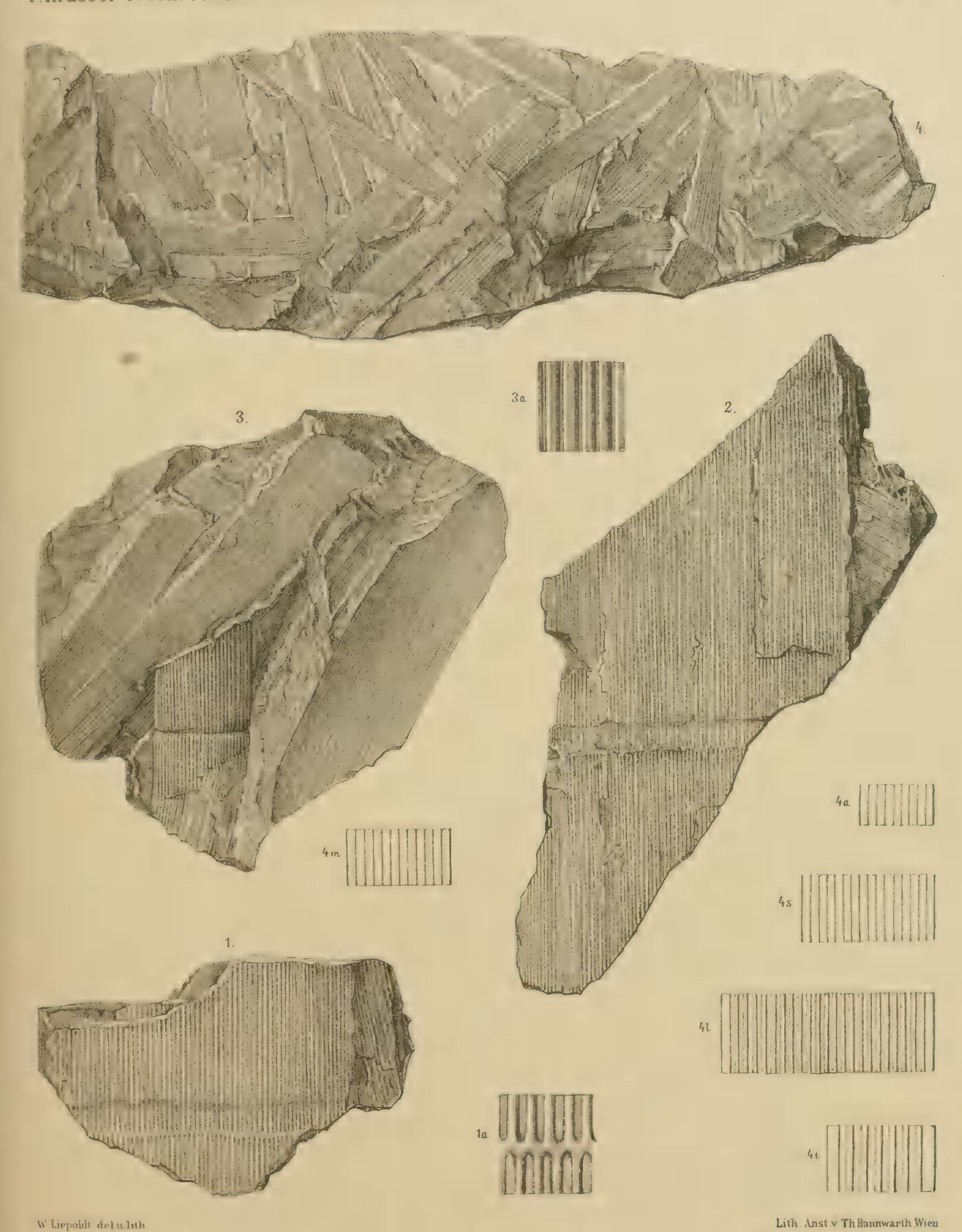
Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1 bis 3*a*. *Equisetaceenreste (Schizoneura)* V., S. 8 [146]. — 1*a* und 3*a* sind 4mal vergrößert.

Fig. 4. *Phoenicopsis media* n. sp. VI., S. 9 [147].

Fig. 4*a*, *l*, *m*, *s*, *t*. Schematische Darstellung der *Phoenicopsis*-Arten. 3mal vergrößert. *a* = *angustifolia*, *l* = *latior*, *m* = *media*, *s* = *speciosa*, *t* = *taschkessisiens*. S. 9 und 12 [147 und 150].



W. Liepoldt del. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel IV.

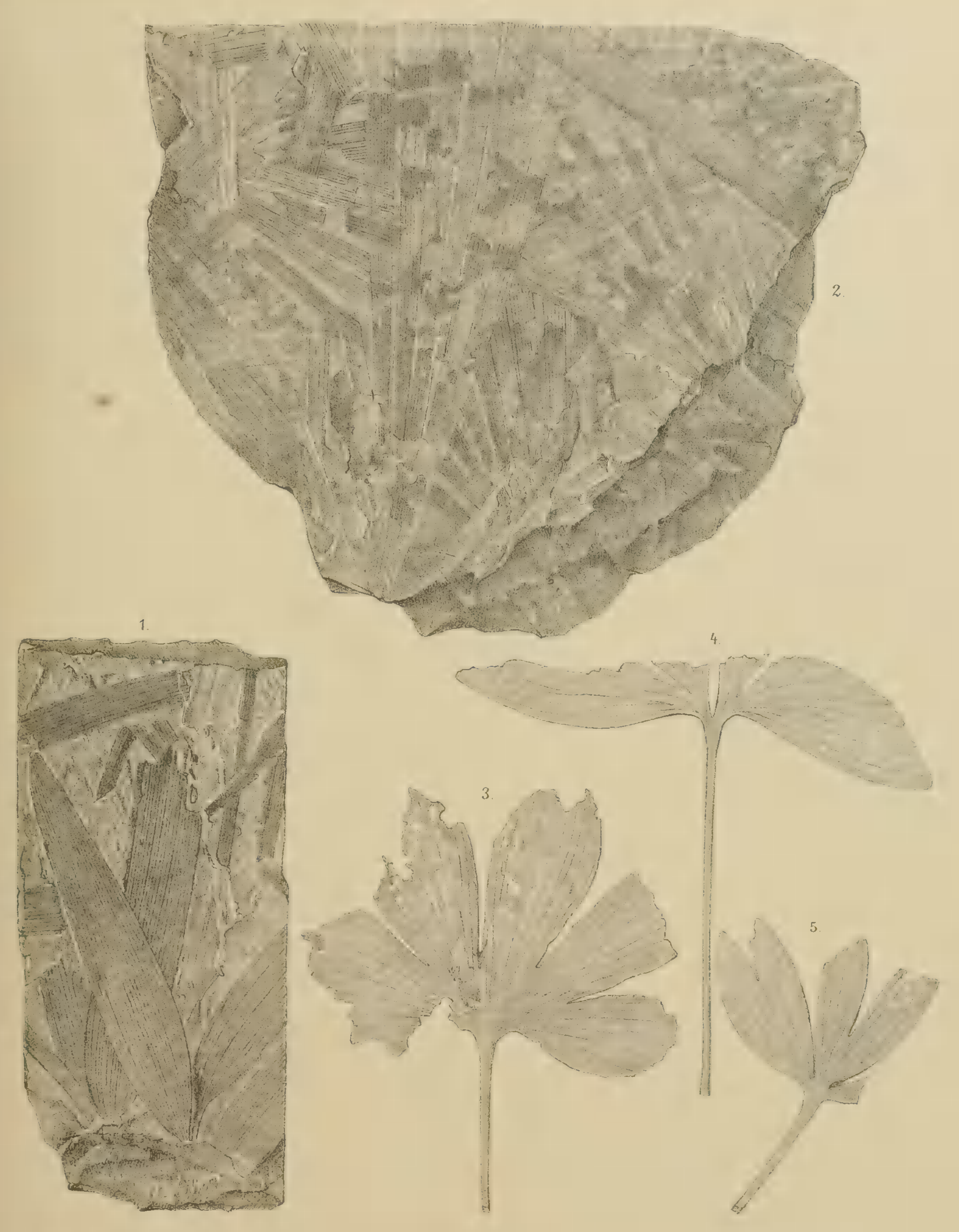
Tafel IV.

Fig. 1. *Podozamites lanceolatus distans* Heer V, S. 8 [146].

Fig. 2. *Phoenicopsis taschkessiensis* n. sp. VII., S. 12 [150].

Fig. 3 und 4. *Ginkgo Huttoni* (Sternb.) Heer. VII, S. 12 [150].

Fig. 5. *Ginkgo Schmidtiana* Heer. VII., S. 13 [151].



W. Liepoldt del. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

EXPOSITIO PLANTARUM

IN

ITINERE SUO INDICO ANNIS 1893/94 SUSCEPTO COLLECTARUM

SPECIMINIBUSQUE EXSICCATIS DISTRIBUTARUM, ADJECTIS DESCRIPTIONIBUS NOVARUM.

SERIES SECUNDA

HEPATICARUM PARTEM ALTERAM CONTINENS.

AUCTORE

V. SCHIFFNER.

ARBEITEN DES BOTANISCHEN INSTITUTES DER K. K. DEUTSCHEN UNIVERSITÄT IN PRAG.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. OCTOBER 1899.

Hujus expositionis plantarum Indicarum series prima Academiae Caes. Scientiarum Vindobonensi die 2. Decembris 1897 submissa et in tomo LXVII. Memoriarum publici juris facta est. Continebat illa series prima Hepaticarum partem, nempe *Marchantiaceas, Jungermaniaceas anakrogynas* necnon genera nonnulla *Epigonianthearum* e familia *Jungermaniacearum akrogynarum.*

In hac serie secunda mihi enumerandae sunt species generum reliquorum *Epigonianthearum*, nempe:

Syzygiella	(species	2	et varietates	2)
Plagiochila	(»	54	» »	33)
Lophocolea	(»	12	» »	4)
Chiloscyphus	(»	16	» »	20)
Saccogyna	(»	1	» »	4)
Jackiella	(»	3	» »	2)

Sunt enim dispositae in hac serie secunda species 89 et varietates 64 et insuper formae complures dignae dictu.

Speciebus novis 61 et varietatibus 38 in serie prima jam antea descriptis nunc adjungere mihi contigit: genus novum 1, species novas 47, varietates 59, quae hoc modo distributae sunt:

	Species novae:	Variet. novae:		Species novae:	Variet. novae:
Syzygiella	—	1	*Chiloscypphus*	10	19
Plagiochila	28	29	*Saccogyna*	—	4
Lophocolea	6	4	Jackiella n. gen.	3	2

Ut in serie prima etiam hoc loco synonymiam fusiorem apud species jam antea a claris auctoribus descriptas iterum conferre nolui, quoniam in opere meo novissimo: »Conspectus Hepaticarum Archipelagi Indici. — Bataviae 1898« synonyma omnia et operum citationes locupletissimae facile inveniuntur.

Specierum ingentis generis *Plagiochilae* (quod ad species Archipelagi Indici pertinet) novam dispositionem naturalem necessariam putavi, cum systemata Synopseos Hepaticarum, cl. Sprucei aliorumque nequaquam cum affinitate naturali specierum corresponderent et etiam in praxi minimi valoris essent.

De abbreviationibus et signis videas proëmium ad seriem primam hujus operis (loco supra cit.).

Specimina exsiccata plantarum in hac serie secunda nominatarum in opere meo:

»Iter Indicum 1893/94« jam mense Aprili hujus anni a me distributa erant.

JUNGERMANIACEAE AKROGYNAE.

Epigoniantheae (Pars altera).

92. **Syzygiella variegata** (Lndnb.) Spruce.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 607).

Ibidem: Alt. 1500 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 608).

*Ibidem: Alt. 1530 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 609).

*Ibidem: Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (forma major, robusta) (No. 610).

Ibidem: Alt. 1570—1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. fr. et ♂) (No. 611).

*Ibidem: Alt. 1590 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (cum *Plagiochila opposita* ♂) (612).

Ibidem: Alt. 1645 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 613).

Ibidem: Alt. 1670—90 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 614).

Ibidem: Alt. 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 615).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1440 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (pl. ♂, forma fol. perigon. pro more subdentatis) (No. 616).

Ibidem: Alt. ± 1440 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 617).

*Ibidem: Alt. 1505 *m* s. m. — 1. 5. 1894 (No. 618).

Ibidem: Alt. 1575—80 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 619).

*Ibidem: Alt. 1605 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 620).

Ibidem: Alt. 1635—45 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. fr. et ♂) (No. 621).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1670 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. jun.) (No. 622).

Ibidem: Alt. 1905 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 623).

Ibidem: Alt. 1940 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 624).

Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas« ad arbores in silva. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (c. per. et ♂) (No. 625).

Ibidem: Alt. 1610 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (c. per. jun.) (No. 626).

*Java: Prov. Preanger. In silva primaeva infra craterem »Kawah Manuk«. Regio nubium, alt ± 1750 ad 1860 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (No. 627).

Forma **rubescens.**

Colore plus minus rubro-fusco vel kermesino tincta; ceteris notis cum forma typica conveniens.

Java: Prov. Preanger. In Cinchoneto »Daradjat« prope Garut. Regio nubium, alt. ± 1730 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (c. per. et ♂) (No. 628).

Forma **laxior.** (Schffn., Üb. exot. Hep. p. 49, No. 117).

Differt a typo statura teneriore, foliis minoribus magis remotis. Folia involucralia valde variabilia, integerrima vel dentibus pluribus magnis armata.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. 5. 1. 1894 (c. per. jun. et ♂) (629).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1750 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 630).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1730 *m*. s. m. — 2. 5. 1894. (c. fr. mat. et ♂) (Nr. 631).

*Ibidem: Alt. 1905 *m* s. m. — 2. 5. 1894. (pl. ♂, cum forma typica) (Nr. 632).

Forma **latifolia.**

Differt a forma *laxiore* foliis multo latioribus, late ovatis.

*Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan. Regio nubium, alt. 1550—1650 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (c. per.) (Nr. 633).

Var. **subdentata** n. var.

Quoad habitum, magnitudinem coloremque cum forma *rubescente* convenines, folia autem fere omnia truncato bidentula vel breviter unidentata. Cellulae angulis valde incrassatae, cuticula magis scabra. Folia perigonialia truncato-bidentata, superiora subunidentata. A *S. variabili* primo visu distinguenda habitu, foliis densioribus duplo latioribus et cellularum angulis valde incrassatis.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1640 *m*. s. m. — 24. 7. 1894. (pl. ♂) (Nr. 634).

93. **Syzygiella variabilis** (Sande Lac.) Schffn.

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum »Artja« in silva primaeva. Regio pluvialis, alt. 1040 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 635).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1460 *m* s. m. — 21. 4. 1894. (No. 636).

Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 637).

Ibidem: Alt. 1540—60 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per. jun. et ♂) (No. 638).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1430 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 639).

*Java: Prov. Preanger. Apud fontes calidos supra »Tjiburrum« prope Tjibodas. Regio nubium, alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 640).

Plagiochilarum species Archipelagi Indici in systemate novo naturali dispositae:

Sectio I. **Dentatae.**

Folia alternantia dentata, rarius integerrima, dentes minus numerosi, inaequales, saepissime validi; vitta basalis non definita. Amphigastria nulla (vel rarius rudimentaria). Cellularum structura firmiore, saepe opaca. Ramificatio dichotoma, subpinnata vel dendroidea. Perianthium saepissime alatum.

1. Typus: *P. dendroides.*

P. dendroides (N. ab E.) Lndnb.

2. Typus: *P. frondescens.*

P. frondescens (N. ab E.) Lndnb.
P. propinqua Sande Lac.
P. spathulaefolia Mitt.
P. laxissima n. sp.
P. securifolia N. ab E.
P. subintegerrima (Reinw., Bl., N. ab E.) Dum.

3. Typus: *P. Belangeriana.*

P. Belangeriana Lndnb.

4. Typus: *P. fusca.*

P. fusca Sande Lac.

5. Typus: *P. gymnoclada.*

P. gymnoclada Sande Lac.
P. latiflora n. sp.

6. Typus: *P. semialata.*

P. semialata Sande Lac.
P. infirma Sande Lac.
P. aberrans n. sp.

7. Typus: *P. Ungarangana.*

P. Ungarangana Sande Lac.
P. angusta Lndnb.
P. repanda (Schwgr.) Dum.

8. Typus: *P. obtusa.*

P. obtusa Lndnb.
P. Teysmanni Sande Lac.
P. Gottschei n. sp.

9. Typus: *P. Jackii.*

P. Jackii n. sp. (incl. *P. Salacensis* Gott.).
P. Padangensis n. sp.
P. Peradenyensis n. sp.
P. oblongata Sande Lac.
P. truncatella Sande Lac.
P. revolutifolia n. sp.
P. subtruncata n. sp.
P. gracilis Lndnb. et Gott.

10. Typus: *P. Junghuhniana.*

P. Junghuhniana Sande Lac.
P. Massalongoana n. sp.
P. stenophylla n. sp.

11. Typus: *P. calva.*

P. opaca n. sp.
P. calva (N. ab E.) Lndnb.
P. Tjibodensis n. sp.

12. Typus: *P. Javanica.*

P. Javanica Sande Lac.
P. Treubii n. sp.
P. pinnatiramosa n. sp.
P. Celebica n. sp. (= *P. Nepalensis* Sande Lac. non Lndnb.).

Sectio II. **Oppositae.**

Folia cauli lateraliter accumbentia, per paria connata. Amphig. nulla.

13. Typus: *P. opposita.*

P. opposita (Reinw., Bl., N. ab E.) Dum.
P. pachycephala De Not. (an sit forma *P. oppositae?).*
P. Brauniana (N. ab E.) Lndnb.

Sectio III. **Abietinae.**

Regulariter pinnatiramosae. Folia dentata aut ciliata, homomalla. Amphig. nulla. Perianthii ala nulla vel rudimentaria.

14. Typus: *P. abietina.*

P. abietina (N. ab E.) Lndnb.
P. Gedeana n. sp.
P. monticola n. sp.

Sectio IV. **Denticulatae.**

Vage ramosae vel subdichotomae. Folia saepissime homomalla, dense denticulata vel denticulato-ciliata, basi vitta e cellulis multo majoribus pellucidioribus notata. Textura firma. Amphigastria nulla. Perianthium saepe elongatum, ala nulla vel rudimentaria.

15. Typus: *P. nobilis.*

P. nobilis Gott.
P. Beccariana n. sp.

16. Typus: *P. Levieri.*

P. Levieri n. sp.
P. Sumatrana n. sp.

17. Typus: *P. trapezoidea.*

P. trapezoidea Lndnb.
P. intercedens n. sp.
P. Korthalsiana Sande Lac.

18. Typus: *P. renitens.*

P. renitens (N. ab E.) Lndnb.

Sectio V. **Peculiares.**

Habitu *Denticulatis* proximae sed differrentes foliis ciliatis et cellulis longis vermicularibus,

19. Typus: *P. peculiaris* n. sp.

Sectio VI. **Ciliatae.**

Subsimplices vel pauciramosae. Folia remotiuscule ciliata, rarius apice denticulata basin versus ciliata, basi ventrali non cucullata. Textura tenera, cellulis leptodermis pellucidis. Amphigastria nulla vel rudimentaria.

20. Typus: *P. acanthophylla.*

P. singularis n. sp.
P. acanthophylla Gott.

21. Typus: *P. blepharophora.*

P. ciliata Gott.
P. blepharophora (N. ab E.) Lndnb.
P. Kuhliana Sande Lac.
P. Amboinensis Tayl.

Sectio VII. **Cucullatae.**

Differentes a *Ciliatis* foliorum basi ventrali cucullata et amphigastriis saepissime praesentibus et bene evolutis. Folia in plerisque fragillima.

22. Typus: *P. Sandei.*

P. Sandei Dozy.
P. Stephanii n. sp.

23. Typus: *P. Bantamensis.*

P. Bantamensis (Reinw. Bl. et N. ab E.) Dum.
P. lobulata n. sp.
P. media n. sp.
P. Goethartiana n. sp.
P. mutabilis De Not.
P. integrilobula n. sp.
P. densifolia Sande Lac.
P. Novae Guineae Sande Lac.
P. aurita Schffn. et Gott.
P. Zippelii Sande Lac.

---

94. **Plagiochila dendroides** (N. ab E.) Lndnb.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 733).

Ibidem: Alt. 1200—1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per. et ♂) (No. 734).

Ibdem: Alt. ± 1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 735).

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1505 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. fr. et ♂) (Nr. 736).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1835 *m* — s. m. 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 737).

*Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas« in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (pl. ♂) (No. 738).

Sumatra occid.: In faucibus »Aneh« ad pedem montis Singalang ad arborem cultiv. ad viam. Regio calida, alt. 550 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 739).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 740).

Var. **subtridentata** n. var.

Folia haud raro, praecipue in planta fructifera apice tridentata, dentibus inaequalibus.

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan, in silva primaeva ad arbores. Regio nubium alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (c. per.) (No. 741).

95. **Plagiochila frondescens** (N. ab E.) Lndnb.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 742).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 743).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad saxa. Regio nubium, alt. 1430 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (Status juvenilis) (No. 744).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1580 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (Status juvenilis) (No. 745).

*Java: In monte Pangerango; supra Lebak-Saät ad arbores. Regio nubium, alt. 2200 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr.) (No. 746).

Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores, alt. 2600 *m* s. m. — 9. 5. 1894. (c. fr.) (No. 747).

*Ibidem: Alt: 2750 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 748).

Ibidem: Alt: 2820 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 749).

Ibidem: Alt: 2950 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 750).

*Ibidem: Alt: 2965 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 751).

Java: Prov. Preanger., In regione superiore montis ignivomi Gedeh ad arbores supra Kandang — Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 752).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2240 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 753).

Ibidem: Ad arbores. Alt. ± 2300 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 754).

Ibidem: Ad arbores. Regio alpina, alt. 2430 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. fr.) (No. 755).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 756).

Var. **diffusa** N. ab E.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per.) (No. 757).

*Ibidem: Ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 758).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 759)

Ibidem: Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 760).

Ibidem: Alt. 1570 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 761).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 762).
*Ibidem: Alt. 1675 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 763).
Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (ster.) (No. 764).
*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1540 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 765).
*Ibidem: Alt, 1580 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per et ♂) (No. 766).
Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 767).
*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1685 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 768).
*Ibidem: Alt. ± 1800 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 769).
*Ibidem: Alt. 1905 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (N. 770).
Java: Prov. Preanger. Apud fontes calidos supra »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arbores. Regio nubium. alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per et ♂) (No. 771).
*Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 772).
*Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis. alt. 1300—1400 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 773).
Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 774).
*Ibidem: Alt. 2040 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 775).
Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2200 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 776).
*Ibidem: Ad Cinnamomi folium. Regio alpina, alt. ± 2550 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 777).
Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi. In silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 1700 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per.) (No. 778).
Ibidem: Alt. 1800—1900 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 779).
Ibidem: Alt. 1960 *m* s. m. 30. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 780).
*Ibidem: Alt. 2050 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 781).
Var. **tennerima** N. ab E.
*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient., ad arbores. Regio nubium, alt. 1720 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 782).
Ibidem: Alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. fr. mat.) (No. 783).
Ibidem: Alt. 1840 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 784).
*Ibidem: Alt. ± 2000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 785).

96. Plagiochila propinqua Sande Lac.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per. et ♂) (No. 786).
*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 787).
Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt 1590 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 788).
Sumatra occid: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 789).
Var. **Singalangana** n. var.

Major, quam forma typica, ad 15 *cm* longa, pluries dichotoma ramis elongatis subflaccidis caule autem rigido. In statu sicco rufofusca et subnitens. A typo ceterum diversa foliorum caulinorum forma

basin versus latiorum (in typo basi aequilata vel subangustata sunt) necnon dentibus foliorum involucralium crebrioribus. — An sit species propria ad *P. Belangerianam* subaccedens?

Sumatra occid: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1720 *m* s. m. 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 790).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1760 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 791).

97. **Plagiochila spathulaefolia** Mitt.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1950 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 792).

*Java: In monte Pangerango. Inter Lebak-Saät et Kandang-Badak ad arbores. Regio nubium, alt. ± 2200 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 793).

*Java: In monte Pangerango supra locum dictum »Kandang-Badak« in silva primaeva ad truncos putridos. Regio alpina, alt. 2380 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 794).

Ibidem: Alt. 2520 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. paucis) (No. 795).

Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2600 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr.) (No. 796).

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2600 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per.) (No. 797).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (paulo major, folia longiora, dentes folior. invol. et perianthii crebrioribus; c. fr.) (No. 798).

98. **Plagiochila laxissima** n. sp.

Laxe caespitosa, rufescens. Caules ad 8 *cm* longi, simplices vel dichotomi. Folia valde remota, distiche subrecte patentia, oblongo linearia plana, apice parum angustata, 2·5 *mm* longa, 0·75 *mm* lata, dorso paulum decurrentia, basi ventrali non ampliata minime decurrentia, apice tantum inaequaliter grosse dentatis, dentibus duobus ceteris majoribus. Cellulae rotundatae vel ellipticae, subnoduloso incrassatae apicales 0·032 *mm* diam, basales fere duplo longiores. Cetera ignota.

Quoad foliorum formam *P. frondescentis* var. *diffusa* haud absimilis, sed primo visu distinguenda ramificatione et areolatione. *P. Massalongoana* differt ramificatione pluries et regulariter dichotoma, foliis multo densioribus oblique patentibus, basi ventrali breviter reflexis et cellulis multo minoribus minus incrassatis.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango: in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 799).

Ibidem: Alt. 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 800).

Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 801).

99. **Plagiochila Belangeriana** Lndnb.

Java: Prov. Batavia, In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (pl. ♂, forma simplicior) (No. 658).

Ibidem: Alt. 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (Eadem forma, pl. ♂) (No. 659).

*Ibidem: Alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (Eadem forma, pl. ♂) (No. 660).

Ibidem: Regio nubium, alt. ± 1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (Eadem forma, pl. ♂) (No. 661).

Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (c. per. jun.) (No. 662).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per. jun.) (No. 663).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. + 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per. et ♂) (No. 664).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ab arborum truncos. Regio nubium, alt. 1500 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 665)

Ibidem: Alt. 1500 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 666).

Ibidem: Alt. 1540 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 667).

Ibidem: Alt. 1525 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 668).

Ibidem: Alt. 1545 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 669).

Ibidem: Alt. 1560—1570 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 670).

Ibidem: Alt. 1586—1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 671).

Ibidem: Alt. 1590 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. evol. et pl. ♂) (No. 672).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 673).

Ibidem: Alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 674).

*Ibidem: Alt. 1670 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 675).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1590 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 676).

Ibidem: Alt. 1580—1605 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 677).

Ibidem: Alt. 1640 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 678).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 14—1500 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 679).

Var. **rufescens** n. var.

Differt colore dilutiore, saepe rufescente et cellularum angulis plus minus conspicuis ad valde evolutis. Ceteris notis conveniens.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per.) (No. 680).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per. et ♂) (No. 681).

Var. **brevifolia** n. var.

Folia breviora, ad speciem latiora. Ceteris notis cum var. *rufescente* convenit.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. 5. 1. 1894 (No. 682).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 683).

100. **Plagiochila fusca** Sande Lac.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 802).

Ibidem: Alt. 1640 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 803).

Ibidem: Alt. 1670 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 804).

*Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 805).

Ibidem: Alt. 1705 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 806).

Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 807).

*Ibidem: Alt. 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 808).

*Ibidem: Alt. 1675 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 809).

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1590 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 810).

Ibidem: Alt. 1640 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 811).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt 1730 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 812).

Ibidem: Alt. 1840 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 813).

101. **Plagiochila gymnoclada** Sande Lac.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1350—1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 814).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 815).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 816).

Ibidem: Alt. 1540—70 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 817).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 818).

Ibidem: Alt. 1545—90 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 819).

Ibidem: Alt. 1645—75 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 820).

Ibidem: Alt. 1701 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 821).

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per) (No. 822).

Ibidem: Ad saxa. Alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 823).

Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1580 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 824).

Ibidem: Alt. 1635 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 825).

*Ibidem: Alt. 1580 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 826).

*Ibidem: Alt. 1605 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 827),

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1670—85 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 828).

Ibidem: Alt. 1720 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 829).

Ibidem: Ad saxa. Alt. 1720 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 830).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 1730 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 831).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 832).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 833).

Ibidem: Alt. 1840 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 834).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1950 *m* s. m. 25. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 835).

*Ibidem: Alt. 2050 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 836).

*Ibidem: Alt. 2120 *m* s. m. 25. 7. 1894 (No. 837).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1900 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 838).

Var. **longifolia** n. var.

Habitus et magnitudo omnino plantae typicae, sed folia $^1/_4$ longiora apice dentibus crebrioribus minoribus armata. Rami efoliati ut in forma typica.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1690 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 839).

Var. **major** n. var.

Differt a forma typica statura majore, foliis multo majoribus, defectu ramorum efoliosorum, spicis ♂ crassis, ore perianthii minus conspicue duplicato-dentato. Foliorum dentes et areolatio cum typo conveniunt. An sit transitus ad *P. latifloram*, quae autem differt foliis caulinis et saepe etiam ramulinis etiam in margine dorsali dentatis, perianthio latissimo. A *P. fusca*. quacum habitu valde similis est recedit perianthii indole et cellulis multo minoribus, a *P. Belangeriana* cellularum angulis valde incrassatis et ramificatione.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2360 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 840).

Ibidem: Alt. 2400 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 841).

102. **Plagiochila latiflora** Schffn. n. sp.

Planta ad 10 *cm* longa cum foliis ad 9 *mm* lata, parce dichotoma, fuscescens, rigida. Folia late semiovata, caulina ad 5 *mm* longa, 3·3 *mm* lata, ramulina similia sed multo minora, basi ventrali alte rotundata vix protracta, parum decurrente, margine dorsali subrecto saepissime (semper in plantis ♀) usque versus basin decurrentem dentato, apice rotundato et margine ventrali grosse et inaequaliter dentatis. Cellulae ovales 0·025×0·022 *mm* sinuosae, angulis nodoso-incrassatis. Perianthium terminale, saepe innovatione suffultum, magnum latissime campanulatum multo latius quam longum, dorso anguste alatum, ala paucidentata, ore latissime truncato-rotundato grosse dentatum, dentibus magnis basi hic illic denticulo uno alterove auctis. Folia involucralia latissime semicordata, margine ventrali apiceque grosse duplicato-dentata, dorsali valde reflexo remotissime dentata. Spicae ♂ longae, crassae.

Affinis est *P. gymnocladae* sed differt statura multo majore, robusta rigidiore, foliis multo majoribus saepissime etiam margine dorsali dentatis, perianthii majoris forma ejusque dentibus minus conspicue duplicato-serratis, spicis ♂ 2—4plo majoribus et crassioribus necnon absentia ramorum efoliosorum. Quoad habitum, magnitudinem, colorem foliorumque formam facillime commutanda cum *P. fusca*, quae autem differt praeter alia perianthio et cellulis multo majoribus.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 14—1500 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per.) (No. 842).

Ibidem: Alt. 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (No. 843).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2240 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 844).

103. **Plagiochila semialata** Sande Lac.

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (pl. ♂, an huc pertinens ?) (No. 845).

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan ad arbores in silva. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (pl. ♂) (No. 846).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore in silva primaeva ad folia viva. Regio nubium, alt. 14—1600 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per. jun.) (No. 847).

Ibidem: Ad arbores. Alt. 14—1500 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per.) (No. 848).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1470 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (est forma foliis brevioribus latioribus) (No. 849).

Ibidem: Alt. 1680 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 850).

*Ibidem: Alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (pl. ♂) (851).

Sumatra occid.: In monte Singalang ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 852).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2080 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.; verisimillime idem ac *P. aberrans*) (No. 853).

Sumatra occid.: Ad declivia occid. montis ignivomi Merapi, in zona infra silvam primaevam ad arbores. Regio nubium, alt. 1400—1520 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 854).

Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi ad latus boreali-occid. ad arbores. Regio alpina, alt. 2400 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (c. fr. et ♂) (No. 855).

104. **Plagiochila infirma** Sande Lac.

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per.) (No. 856).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per.) (No. 857).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (pl. ♂; differt cellularum parietibus tenuibus) (No. 858).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium. alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 859).

Ibidem: Alt. 1550 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 860).

Ibidem: Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 861).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 862).

Ibidem: Alt. 1545 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 863).

*Ibidem: Alt. 1640 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 864).

Ibidem: Alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 865).

*Ibidem: Ad filicis arboresc. truncum. Alt. 1645 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 866).

*Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1670 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 867).

Ibidem: Alt. 2705 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 868).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1440 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 869).

*Ibidem: Alt. 1555 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 870).

Ibidem: Alt. 1590 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (871).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1660 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂, cum *P. opposita*) (No. 872).

*Ibidem: Alt. 1740 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (forma paulo major, c. per.) (No. 873).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores in silva primaeva. Regio pluvialis, alt. 13—1400 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. fr. et ♂) (No. 874).

*Ibidem: Alt. 14—1500 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. fr. et ♂) (875).

*Ibidem: Alt. 15—1600 *m* s. m. 26. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 876).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium. alt. 2090 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 877).

* Ibidem: Regio alpina, alt. 2430 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 878).

Var. **robusta** n. var.

Major et robustior, statura fere *P. semialatae* (quae autem primo visu differt cellulis majoribus ceterisque notis); folia ramulina majora.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (879).

105. **Plagiochila aberrans** n. sp.

Affinis *P. infirmae*, quacum foliorum forma, perianthio foliisque involucralibus bene convenit sed primo visu distincta magnitudine (planta nempe ad 20 *cm* longa), foliis duplo fere majoribus et colore rufo-fusco. Caules valde elongati, laxe dichotomi, subflaccidi, longe dependentes. Cellulae foliorum iis *P. infirmae* aequimagnae sed angulis magis noduloso-incrassatae.

Quoad magnitudinem et habitum magis aemulat *P semialatae* formas majores, quae autem bene discrepat colore griseo-viridi (in statu sicco), foliorum cellulis multo majoribus, foliis caulinis majoribus ceterisque notis.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2090 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 880).

106. **Plagiochila Ungarangana** Sande Lac.

Planta Javanica notis tantum minoris momenti a specimine originali e Sumatra, prov. Padang (Herb. Sande Lacoste) differt: dentibus foliorum paulo validioribus interdum crebrioribus, dentibus apicis foliorum involucralium longioribus. Ramificatio a cl. Sande Lacoste male descripta et depicta est; planta est pluries et subregulariter dichotome divisa.

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad rupes humid. in silva primaeva. Regio calida, alt. + 300 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (c. per.) (No. 881).

107. **Plagiochila obtusa** Lndnb.

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1300 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 882).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* m. s. — 5. 1. 1894 (No. 883).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango, apud locum dictum »Artja« in culturis Coffeae ad arbores. Regio puvialis, alt. 950 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (No. 884).

Java: In monte Pangerango. Infra Tjibodas ad arbores secus viam versus Sindanglaija. Regio pluvialis, alt. 1305 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (No. 886).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arbores. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 20. 4. 1894 (No. 887).

Ibidem: 27. 4. 1894 (No. 888).

Ibidem: 8. 5. 1894 (No. 889).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 890).

Ibidem: Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 891).

*Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 892).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1605 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (forma foliis longioribus) (No. 893).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1740 *m* s. m. — 2. 4. 1894 (No. 894).

Ibidem: Alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 895).

*Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan, ad viae latera in silva. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 896).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 15—1600 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (forma foliis longioribus) (No. 897).

*Sumatra occid: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1720 *m* s. m. 24. 7. 1894 (forma foliis longioribus) (No. 898).

Ibidem: Alt. 1470 *m* s. m. 24. 7. 1894 (No. 899).

118. **Plagiochila Teysmanni** Sande Lac.

*Java: Prov. Batavia, ad decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (c. per. jun.) (No. 900).

119. **Plagiochila Gottschei** n. sp.

(= *P Zollingeri* Gott. in iconibus inedit. non Mont.!)

Dioica. Magna, ad 20 *cm* longa cum foliis 7—7·5 *mm* lata, rufo-olivacea, pluries dichotoma. Folia densa, distiche patula magna, caulina ad 4 *mm* longa, ad 3 *mm* lata, latissime semicordata, margine dorsali subrecto apicem versus tantum dentato, apice late rotundato dense et subaequaliter dentato aeque ac margo ventralis, dentibus brevibus acutis, margo ventralis versus basin altissime arcuato-protractus, ultimae bases in cristam conniventes integerrimae. Folia ramulina multo minora paulo angustiora basi ventrali minus alte protracta. Cellulae subellipticae, apicales ± 0·03×0·02 *mm* subnodoso incrassatae, basales majores. Perianthia in ramis terminalia vel saepius una latere innovatione suffulta vel in dichotomia, magna ad 4 *mm* longa ore aequilata, campanulata compressa, latissime truncata, labiis paulo rotundatis, ala dorsali latissima supra ciliato-dentata, ore dense et grosse ciliato-dentato, dentibus maximis ad 0·5 *mm* longis saepe minoribus interpositis. In latere ventrali interdum rudimenta carinae inveniuntur. Folia involucralia maxima ad 5 *mm* longa, oblique ovata basi ventrali maxime ampliata margine undulata, ubique ciliato-dentata aeque ac os perianthii, sed dentibus paulo minoribus. Planta ♂ paulo gracilior, spicae ♂ intercalares pro plantae magnitudine minores; folia perigonialia 6— plurijuga apice paucidentata. — E foliorum cellulis saepissime oriuntur surculi parvifolii nummerosissimi (»Brutsprösschen«) seu ut mavis plantulae juveniles sicut folia saepe quasi Algarum caespitibus obsessa appareant.

Planta speciosa *Plagiochilae Teysmanni* affinissima et forse ejus varietas longius aberrans. Differt autem statura robustiore, foliis majoribus latioribus basi ventrali altius arcuatis, dentibus minoribus, margine dorsali apice tantum dentato, cellularum angulis paulo minus nodulosis. Perianthii et foliorum involucralium forma bene congruit, sed dentes conspicue minores sunt, quam in *P. Teysmanni*.—*P. obtusa* quoad adspectum simili differt foliis latioribus basi ventrali et dorsali integerrimis, paraphylliis nullis.

Specimen originale in Java lectum a cl. Zollinger in herb. Lindenberg sub nomine *P. obtusae* (No. 710) asservatur. Schedae inscripta sunt hae verba manu cl. Gottschei: »Da die wahre *P. obtusa*

geschlitzte, pfriemenartige Stipulae hat, die inliegende aber nicht, so gehören sie nicht zusammen. Ich habe die inliegende Pflanze als *P. Zollingeri* gezeichnet.«

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per. et ♂) (No. 901).

Ibidem: (forma paulo minor, foliis minoribus, c. per.) (No. 902).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 903).

Java: Prov. Batavia. Ad decl. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in culturis Coffeae ad arbores. Regio pluvialis, alt. 940 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (No. 904).

Var. **brachyphylla** n. var.

Magnitudine, habitu, colore, areolatione, ceterisque notis cum forma typica conveniens, sed foliorum forma valde aberrans; folia nempe $^1/_3$ fere breviora imo latiora quam longa, apice latissime rotundata. E foliorum forma valde aberrante pro specie propria hanc plantam haberes, nisi notis ceteris omnino cum *P. Gottschei* congrueret; surculi parvifolii e cellulis foliorum orti in varietate ut in typo creberrime inveniuntur.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primigeniis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per.) (No. 905).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad saxa. Regio calida, alt. 560 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 906).

110. **Plagiochila Jackii** n. sp.

(Incl. *P. Salacensis* Gott., quae est forma tantum paulo aberrans hujus speciei).

Dioica. Mediocris, olivacea, rufescens vel fuscescens; caules suberecti 5—9 *cm* longi, rigidi, dichotomi. Folia distiche patula, caulina ad 2·5 *mm* longa, 1·7 *mm* lata, semicordata, margine dorsali reflexo integerrimo subrecto, oblique a caule distante, basi paulo decurrente; margine ventrali arcuato remote dentato (dentibus 5—12 validis inaequalibus) basi supra caulem protracta in cristam humilem sed conspicuam connivens; apice truncato-bidentato, dentibus nempe duobus ceteris multo majoribus; folia ramulina paulo minora. Cellulae subellipticae apicales 0·03 × 0·2 *mm*, basales majores, trigonis plus minus conspicue nodoso-incrassatis. Perianthia in ramis terminalia, saepissime sine innovatione, pro more magna ad 4 *mm* longa et fere aeque lata, compressa, ore truncato ciliato-dentato, dentibus inaequalibus densis, majoribus basis 2—3 cellulas latis, ad 16 cellulas longis; ala perianthii dorsalis lata dentata. Folia involucralia perianthio breviora, e basi late oblique ovata acutata, margine dorsali denticulato, ventrali ciliato-dentato, dentibus parvis majoribus intermixtis. Spicae ♂ intercalares; folia perigonialia apice dentata.

Species valde polymorpha amicissimo Dr. J. B. Jack a me dicata affinis est *P. truncatellae* Sande Lac., quae differt ramis tenuibus gracilibus, foliorum basi ventrali minus protractra, cellulis minoribus etc.; *P. oblongata* Sande Lac. et *P. subtruncata* n. sp. foliorum forma et foliis involucralibus bene distinctae sunt.

*Java: Prov. Batavia. In vico Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 24. 3. 1894. (Nr. 907.)

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894. (Nr. 908.)

Ibidem: (Una cum forma minus evoluta) (Nr. 909.)

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« ad arbores. regio pluvialis, alt. 840 *m* s. m. — 6. 4. 1894. (Nr. 910.)

Ibidem: In culturis Coffeae ad arbores. Alt. 940 *m* s. m. — 7. 4. 1894. (c. per.) (N. 911.)

*Ibidem: In culturis Coffeae ad arbores. Alt. 960 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (No. 912).

Ibidem: In silva primaeva ad arbores. Alt 1120 *m* s. m. — 7. 4. 1894. (Est forma tenerior cum var. *Salacensi* comparanda; c. per.) (No. 913).

*Java: Prov. Preanger. In horto sanatorii Sindanglaija ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1085 *m* s. m. — 16. 4. 1894 (specimina minus bona minus evoluta) (No. 914).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (c. per.) (No. 915).

Ibidem: Alt. ± 1420 *m* s. m. — 8. 5. 1894 (c. per.) (No. 916).

Java: Prov. Preanger. In Cinchoneto »Daradjat« prope Garut ad arbores. Regio nubium, alt. ± 1730 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (forma tenuior) (No. 917).

Var. **longifolia** n. var.

Folia longiora, apice minus angustata late rotundata, dentibus ibidem magis aequalibus (non duobus ceteris multo majoribus ut in typo), basi ventrali multo minus protracta, non in cristam connivente. Cellulae paulo minores, angulis non nodoso-incrassatis. Cetera ignota. — Verisimillime haec forma idem est ac *P. oblongata* Sande Lac., quacum foliorum forma optime convenit, sed cellulae in specimine originali a me viso in Herbario Lugduno Batavo angulis conspicue nodoso-incrassatis gaudent. Ceterum ob perianthii involucrique absentiam nil certi de hac forma critica edicere audemus.

*Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad truncos putridos in silva primaeva. Regio calida alt. ± 300 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 918).

Var. **brevidentata** n. var.

A typo parum differt statura minus robusta, foliorum dentibus paucioribus brevioribus, basi ventrali minus protracta, cellulis minus incrassatis. An sit potius cum varietate sequente conjungenda.

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in culturis Coffeae ad arbores cum forma typica. Regio pluvialis, alt. 940 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per.) (Nr. 919.)

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan; in cultura Coffeae supra Tjisarupan. Regio pluvialis, alt. 1360 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 920).

Var. **virens** n. var.

Subflaccida, viridis, foliorum cellulae vix vel non incrassatae.

Java: Prov. Batavia. Ad arborum truncos in horto botanico Buitenzorgensi. Regio calida, alt ± 260 *m* s. m. — 12. 1893 (No. 921).

*Ibidem: Alt. ± 250 *m* s. m. — 10. 3. 1894 (No. 922).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kotta-Batu ad arbores. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m. — 7. 2. 1894 (c. per. jun.) (No. 923).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per.) (No. 924).

*Java: Prov. Batavia. Ad decl. septentr. montis Salak; in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. per.) (No. 925).

*Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva. Regio pluvialis, alt. 1100 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per.) (No. 926).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 927).

Var. **Salacensis** (Gott.) Schffn. (= *Plagiochila Salacensis* Gott.).

Pl. Salacensis a cl. Gottsche (in Naturk. Tijdsch. v. Nederl. Indie IV, p. 576, 1853, Zollinger, Systemat. Verzeichnis der im Indischen Archipel gesammelten Pflanzen, I. Heft, p. 20) primum descripta,

e specimine originali ab amico Stephani mecum communicato, est nil nisi forma aberrans et rara (ut videtur) speciei fere vulgaris, quae igitur erat nomine novo salutanda.

A forma typica differt var. *Salacensis* his notis: planta gracilior, ramis paucis elongatis, foliis minoribus, brevioribus ideo pro ratione paulo latioribus, basibus ventralibus minus protractis, in cristam humilem conniventibus dentibus brevioribus, cellulis subminoribus angulis minus incrassatis. Perianthio et involucro omnino cum typo convenit. Hanc varietatem ipse non legi.

111. **Plagiochila Padangensis** n. sp.

Fere intermedia inter *P. Jackii* et *P. Treubii*, priori autem simillima et magis affinis sed differens foliis basi dorsali longius decurrentibus, apice normaliter inaequaliter bilobis lobis cuspidatis, basibus ventralibus multo magis protractis dentatis et in cristam altam conniventibus, cellulis paulo minoribus angulis non tantum incrassatis, foliis involucralibus aliter formatis, basi nempe ventrali altissime semicordata. Perianthium (junius tantum visum) bene convenit. A *P. Treubii* magis differt foliis dorso minus longe lateque decurrentibus, apice bilobis, amphigastriorum absentia ceterisque notis.

*Sumatra occid.: Prov. Padang. In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1470 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per. jun.) (No. 928).

112. **Plagiochila Peradenyensis** n. sp.

Dioica. Olivacea, laxe caespitosa vel inter muscos. Caules e rhizomate repente 4—5 *cm* longi dichotomi sed habitu magis pinnato. Folia densa, oblique a caule patentia semicordata apice $^1/_2$ angustiora quam basi, 2·5 *mm* longa, 1·6 *mm* lata, margine dorsali rectilineari integerrimo, apice rotundato denticulato vel uno alterove dente majore, margine ventrali versus basin alte ascendente remotiuscule spinoso-dentato, basi ventrali valde ampliata igitur crista ventralis altissima dentata. Cellulae rotundatae minimae ± 0·014 *mm*, subaequaliter parum incrassatae. Amphigastriorum rudimenta in ramis junioribus saepe obvia. Perianthia terminalia in ramis vel unilateraliter innovata, rarius in dichotomia, late ovata truncata, ultra 3 *mm* longa et aequilata, compressa, ala dorsali lata undulata subdentata, ore dense ciliato-dentata, dentibus basi 3—4 cellulas latis apice cellulis 5—18 superpositis formatis. Folia involucralia perianthio breviora caulinis quoad formam similia sed basi ventrali non ampliata, margine dorsali reflexo subintegerrimo, ventrali valide spinoso-dentato.

Differt a *P. Jackii* affini habitu subpinnato, foliorum caulinorum et involucralium forma paulo alia et praecipue cellulis dimidio minoribus.

Ceylon centralis: Ad arborum truncos in horto botanico Peradenyensi. Alt. ± 500 *m* s. m.— 26. 10. 1893 (c. per.) (No. 929).

113. **Plagiochila revolutifolia** n. sp.

(= *P. tenuis* Sande Lac. non Lndnb. et *P. terebrans* Sande Lac. non N. ab E. et Mont.)

Dioica. Laxissime caespitosa gracillima rufescens. Caules tenues sed rigidiusculi fusci ad 10 *cm* longi regulariter dichotome divisi. Folia pectinatim disticha subremota parva, caulina ad 2 *mm* longa, ± 1 *mm* lata anguste semiovata vel fere oblongo rectangularia, margine dorsali valde et late revoluto, recto, basin versus integerrimo apice oblique truncato paucidentato dente anteriore majore, margine ventrali a medio basin versus valde revoluto, parum arcuato dentato, basis ventralis nequaquam ampliata (folium versus basin sensim angustatum) et longius in caule decurrens. Folia ramulina multo minora oblongo-rectangularia ceterum similia. Cellulae subovales minores, apicales 0·02×0·014 *mm*, angulis subincrassatae sed vix nodulosae. Perianthia terminalia, rarius innovata vel in dichotomia, oblongo ovata, truncata, dorso longe alata, ala supra dentata; ore duplicato dentata, dentibus majoribus ± 10 cellulas longis, minoribus interpositis 1—4 cellulas longis. Capsula globosa, brevissime exserta. Folia

involucralia oblique ovata margine ventrali grosse duplicato dentata, dorsali excepta basi dentata. Spicae ♂ graciles intercalares, folia perigonialia apice paucidentata.

Planta elegantissima facile dignoscenda foliorum forma et e medio ad basin late canaliculato revolutis. *P. subtruncata* affinis est brevior, foliis gaudet latioribus non tantum revolutis et basi ventrali multo minus longe decurrentibus.

Specimina originalia *Plagiochilae tenuis* Sande Lac. e Java, Papandayan lgt. Korthals et Java lgt. De Vriese certe hujus loci sunt, sed cellulae foliorum submajores. Sed *P. tenuis* e Sumatra lgt. Korthals est *P. frondescens* var. *diffusa*. — Specimen originale *P. terebrantis* (Java, in monte Ungarang, Herb. Junghuhn) est forma tenerior quoad foliorum formam ceterisque notis omnino cum pianta nostra conveniens sed paulo aberrans cellulis conspicue majoribus. Ut ita se habeant, *P. tenuis* et *P. terebrans* ex Hepaticarum Javanicarum nummero delendae sunt.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primigeniis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1200—1350 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 930).

Ibidem: Alt. ± 1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 931).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok, ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (c. per.) (Nr. 932.)

*Java: Prov. Batavia, ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1120 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per.) (No. 933).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. 5. 1. 1894 (c. fr. et ♂) (No. 934).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1500 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 935)

Ibidem: Alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (pl. ♂, forma paulo robustior.) (No. 936).

Ibidem: Alt. 1510 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 937).

Ibidem: Alt. 1525 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 938).

Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 939).

114. **Plagiochila subtruncata** n. sp.

Dioica. Laxe caespitosa olivacea, gracilis. Caules e rhizomate repente suberecti 4—5 *cm* longi dichotome ramosi, ramis minus divaricatis. Folia contigua, distiche patula, late semiovata, apice late truncato vel rarius subrotundato pluridentato, margine dorsali recto, oblique a caule distante ab apice ad medium fere remote brevidentato, basi integerrimo minus reflexo, margine ventrali irregulariter brevidentato, basin versus arcuato non protracto sed e basi ventrali subintegerrima oblique ascendente, igitur crista ventralis nulla. Folia caulina ultra 2 *mm* longa, ramulina similia sed minora Cellulae ± 0·02 *mm* diam., rotundato-hexagonae parietibus tenuibus angulis non incrassatis. Perianthia in ramis terminalia, rarius innovatione suffulta vel in dichotomia, obovata, late truncata, ala dorsali lata plus minus dentata, ore dense duplicato-dentato, dentibus majoribus nempe basi minoribus armatis. Capsula globosa, breviter exserta. Folia involucralia perianthio breviora, caulinis subsimilia sed margine ventrali densius et fortius duplicato-dentata, dorsali reflexo dentato vel basin versus integerrimo. Spicae ♂ graciles intercalares, folia perigonialia apice paucidentata.

Planta polymorpha affinis *P. revolutifoliae*, quae est planta gracilior longior, foliis angustioribus marginibus valde reflexis basi ventrali longius decurrente etc. *P. truncatella* Sande Lac. Differt foliorum forma, cellulis minoribus, perianthii ore simpliciter et grosse spinoso-dentato. *P. Jackii* var. *virens* habitu similis longius distat foliis apice dentibus duobus ceteris majoribus bidentatis, basi ventrali protractis, crista ventrali conspicua perianthii ore ciliato-dentato ceterisque notis.

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 940).

*Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 941).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; secus viam supra pagum Tugu ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1250 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 942).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad frutices sepis silvestris loco dicto »Puntjak«. Regio pluvialis, alt. 1450 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 943).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* m. s. — 5. 1. 1894 (c. fr. mat.) (No. 944).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in culturis Coffeae ad arbores. Regio pluvialis, alt. 940 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 945).

*Java: In monte Pangerango. Infra Tjibodas versus Sindanglaija ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1305 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (No. 946).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arbores. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 20. 4. 1894 (No. 947).

Ibidem: 28. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 948).

Ibidem: 8. 5. 1894 (c. per.) (No. 949).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad rupes. Regio calida, alt. ± 360 *m* s. m. — 27. 7. 1894 (forma foliorum basi dorsali paulo longius decurrente, dentibus paucioribus) (No. 950).

Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1200 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (forma robustior, cellularum angulis incrassatis. An melius ad varietatam sequentem ponenda?) (No. 951).

Var. **firmior** n. var.

Robustior, rigidior, olivacea infra rufescens. Folia majora latiora magis dentata. Cellulae angulis conspicue incrassatis.

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (No. 952).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (No. 953).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2050 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 954).

Var. **longifolia** n. var.

Folia multo longiora, 2·6 *mm* longa, 1·5 *mm* lata. Cum forma typica in uno eodemque caespite invenitur.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arbores. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (No. 955).

Var. **brevifolia** n. var.

Folia $^1/_4$ breviora quam in typo, fere ut in var. *firmior*, a qua differt cellulis angulis non incrassatis et statura minus robusta. Folia nonnulla saepe in eadem planta inveniuntur normalia, ut in forma typica.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 20. 4. 1894 (No. 956).

115. **Plagiochila Junghuhniana** Sande Lac.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1500 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (est forma foliis caulinis et involucr. densius dentatis) (No. 957).

Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. 24. 4. 1894 (typica, c. per.) (No. 958).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad rupes. Regio calida, alt. 535 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 959).

116. **Plagiochila Massalongoana** n. sp.

Dioica. Olivacea vel rufescens. 10—15 *cm* longa sed tenuis et tenera pluries dichotoma, ramis divaricatis. Folia pectinatim disticha, remota, oblique patentia, oblongo-linearia basi et apice truncato fere aequilata, margine dorsali recto revoluto integerrimo, apice dentibus duobus permagnis subbifida, margine ventrali vix arcuato apicem versus tantum remote 3—4 dentato, basi anguste reflexo non ampliato et parum decurrente. Caulina 2·5 *mm* longa, 0·6 *mm* lata, ramulina multo minora. Cellulae subellipticae, 0·022 × 0·018 *mm*, angulis parum incrassatae. Perianthia in ramis terminalia vel pseudolateralia vel in dichotomia, parva obconico-campanulata compressa, ala nulla, labiis alte rotundatis grosse spinoso-dentatis dentibus ad 15 cellulas longis, basi 3—4 cell. latis, apice cellulis superpositis ± 7. Folia involucralia perianthio longiora, semiovata basi ampliata i. e. margine ventrali sinuato et aeque ac apex remotiuscule et grossissime dentato, margine dorsali reflexo subrecto integerrimo. Plantam ♂ non vidi.

Habitu subsimilis *P. revolutifoliae*, quae foliis, perianthio alato aliter dentato et foliis involucralibus valde differt. Foliorum forma etiam subsimilis est *P. frondescentis* var. *diffusa*, sed ramificatione regulariter divaricato-dichotoma primo visu distinguenda.

Affinis est *P. Junghuhnianae*, quae autem certe differt statura robustiore, perianthio alato et oris perianthii armatura. Dicavi hanc speciem elegantissimam clarissimo D^ri^ Caro Massalongo, Hepaticarum tam exoticarum quam Europaearum scrutatori peritissimo.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1894 (c. per.) (No. 960).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per.) (No. 961).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1600 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 962).

117. **Plagiochila stenophylla** n. sp.

Dioica. Laxe caespitosa, olivacea. Caules e rhizomate repente erecti ad 5 *cm* longi, subsimplices, raro apice furcati. Folia distiche subrecte a caule distantia, subremota, anguste oblonga ad 2·3 *mm* longa, 1 *mm* lata, basi lata cauli affixa, versus apicem parum angustata, margine dorsali subreflexo recto integerrimo, ventrali subrecto integerrimo apice dentibus 2—3 maximis cuspidatis et interdum adjectis 2—3 minoribus armata. Cellulae rotundatae ± 0·03 *mm* diam. trigonis parvis, cuticula conspicue granuloso-papillosa. Inflor. ♀ terminalis in dichotomia (an semper?). Folia involucralia (valde juvenilia tantum visa vel forse folia subinvolucralia?) caulinis quoad formam simillima, apice 2—3 dentibus maximis, margine ventrali dentibus subciliiformibus multo minoribus armato, dorsali recto integerrimo. Perianthia evoluta et cetera non vidi.

Versimiliter haec planta ad *P. singularem* pertinet quacum areolationem et cuticulam scabram communem habet, sed differt foliis paulo magis angustatis, dentibus vix ciliatis (cellulis superpositis 2—3, in *P. singulari* 5).

Quoad foliorum formam similis *P. Massalongoanae*, quae autem certe differt ramificatione pluries dichotoma, foliorum margine ventrali magis dentato et foliorum involucralium forma. Affinis videtur magis *P. Junghuhnianae* cujus folia ramulina illis *P. stenophyllae* simillimae sunt, sed certe differt ramificatione et foliorum involucralium indole. Etiam caute distinguenda a *P. laxissima*, quae autem areolatione ceterisque notis longius distat.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1580 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. flore ♀ sparso) (No. 963).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m.— 25. 7. 1894 (planta paulo aberrans statura humiliore, foliorum forma paulo aliena et dentibus subminoribus; sterilis. An sit hujus loci?) (No. 964).

118. **Plagiochila opaca** n. sp.

Dioica. Laete viridis haud nitens, 4—6 *cm* alta, haud rigida. Caules pinnatiramosi, ramis inaequalibus interdum furcatis vel subpinnatis. Folia densa, semiovata, caulina 2·4 *mm* longa, 1·35 *mm* ata, ramulina minora, margine dorsali recto, ventrali a basi longius oblique ascendente (non protracto) dein subrecto, apice late rotundato, fere circacircum excepta basi dorsali breviter subobtuse denticulata. Cellulae subellipticae valde chlorophyllosae ± 0·022×0·016 *mm*, angulis trigone- (non noduloso-) incrassatae. Perianthia in ramis terminalia vel innovationibus suffulta, ultra 2 *mm* longa, latiora quam longa, ventre interdum fissa, dorso late alata, ala dentata, ore dense et grosse spinoso-dentata, dentibus magnis hic illic minores interpositi. Folia involucralia oblique ovata, basi ventrali altissime protracta, circacircum inaequaliter dentata. Plantam ♂ non vidi.

Affinis *P. calvae*, sed colore viridi, statura robustiore, ramificatione densiore, foliis ventre non late decurrentibus, ventre vix cristatis ceterisque notis bene distincta. Foliorum forma similis illi *P. subtruncatae*, sed ramificatione, perianthii denticulatione etc. longe differrens.

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan; in culturis Coffeae supra Tjisarupan. Regio pluvialis, alt. 1330 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (c. per.) (No. 965).

119. **Plagiochila calva** N. ab E.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; secus viam supra pagum Tugu ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1350 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 915).

Java: Prov. Batavia. In summo monte Megamendong ad frutices sepis silvestris loco dicto »Puntjak« Regio pluvialis, alt. 1450 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 716).

120. **Plagiochila Tjibodensis** n. sp.

Sterilis. Rufescens, laxe caespitosa, 4—5 *cm* longa, irregulariter et remote pinnata, ramis interdum elongatis simplicibus. Folia dense conferta late semi-ovata, caulina 2 *mm* longa, 1·5 *mm* lata, ramulina simila sed minora, margine dorsali recto basin versus integerrimo, apice dentato uno alterove dente submajore, margine ventrali arcuato brevidentato, basi paulo supra caulem protracta igitur cristam humilem vix dentatam formans. Cellulae subellipticae ± 0·024 *mm*, in foliis inferioribus subleptodermes in superioribus conspicue nodoso-incrassatae.

Foliorum forma inter *P. Jackii* et *subtruncatam* ludens sed foliorum apice paulo magis angustato et ramificatione, a *P. subtruncata* insuper foliis multo densioribus diversa.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium. alt. ± 1420 *m* s. m. — 20. 4. 1894 (No. 966).

121. **Plagiochila Treubii** n. sp.

Dioica. Subdepresso-caespitosa, olivacea, caules e rhizomate repente ad 5 *cm* longi parce dichotomi, ventre saepe rhizoidis crebris obtecti. Folia distiche patula, fragillima, caulina ab insertione ad apicem 1·6 *mm* longa et fere aequilata, semicordata sed basi dorsali longissime et late decurrentia, margine dorsali sinuatim adscendente recurvo integerrimo apicem versus paucidentato, apice 3—5 dentato, dentibus duobus saepius majoribus margine ventrali parum arcuato angulo subrecto a caule distante paucidentato basi ventrali maxime ampliata subdentata, igitur crista ventralis altissima Cellulae rotundatae diam. ± 0·023 *mm*, angulis noduloso-incrassatis. Amphigastria (paraphyllia) parva bifida et ciliato-dentata, saepe rudimentaria. Perianthia (juniora tantum visa) terminalia in ramis vel in dichotomia, late campanulata compressa, dorso ala lata ciliato-dentata instructa, ore grossissime dentata dentibus majoribus ad 15 cellulas longis, basi 6 cellulas latis, minoribus magis ciliformibus interpositis Folia involucralia magna latissime semicordata, basi maxime ampliata, apice subtruncato reflexo, circacircum dense spinoso dentata. Amphigastrium involucrale conspicuum, ad 1 *mm* diam. basin ventralem perianthii carinatim amplectens, suborbiculare margine ciliato-dentatum, dentibus apicalibus majoribus. Plantam ♂ non vidi.

Valde affinis *P. Javanicae* et quad foliorum formam similis, sed multo minor, dichotoma (nec subpinnata), foliorum basi multo magis protracta, dentibus crebrioribus et majoribus.

Java: Prov. Batavia. Ad arborum truncos in horto botanico Buitenzorgensi. Regio calida, alt ± 260 *m* s. m. — 12. 1893 (Nr. 967).

Ibidem: 2. 3. 1894 (No. 968).

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad radices Fici Benjaminae. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 17. 11. 1893 (No. 969).

*Java: Ad arborum truncos in horto botanico Buitenzorgensi loco dicto »Waringin-Allee«. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 3. 2. 1894 (No. 970).

Ibidem: 10. 7. 1894 (No. 971).

Java: Prov. Batavia. In horto dicto »Cultuurtuin« ad Tjikeumeuh prope Buitenzorg ad arbores Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 14. 4. 1894 (No. 972).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1250 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 973).

*Ibidem: Alt. 1310 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per.) (No. 974).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna« ad arbores. Regio pluvialis. alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 975).

Var. **Megamendongensis** n. var.

Multo robustior, folia quoad formam omnino similia sed plus duplo majora, ab insertione ad apicem 3 *mm* longa, basi ventrali fere circulariter ampliata, cellulis valde leptodermis.

Est forma valde memoralibilis; an species *(P. Megamendongensis)*?.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; secus viam supra pagum Tugu ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1250 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 976).

122. **Plagiochila pinnatiramosa** n. sp.

Sterilis. Olivacea subrufescens, gracilis. Caules ad 6 *cm* longi subregulariter pinnati, ramis his illis elongatis iterum ramosis. Folia contigua distiche patentia, ultra 1 *mm* longa, 0 7 *mm* lata, trapezoidea margine dorsali e basi late decurrente oblique ascendente recurvo subrecto integerrimo, apice truncato paucidentato dentibus validis, margine ventrali subrectangulariter a caule distante paucidentato, basin versus non ampliato per longum spatium reflexo integerrimo. Cellulae ± 0·024 *mm* diam., lumine sinuoso valde incrassatae, incrassationibus subconfluentibus, basales multo longiores. Perianthium (unicum tantum inveni) in ramo terminale sed innovatione juniore suffultum, late obconicum, ad 1·5 *mm* longum, latissime truncatum ala dorsali lata supra dense ciliato-dentata, ore spinoso-dentato, dentibus ad 12 cellulas longis, basi ad 5 cell. latis. Folia involucralia perianthio longiora, late semi-ovata, apice et margine ventrali spinoso-dentato, margine dorsali reflexo et ultima basi ventrali integerrimis. Plantam ♂ non vidi.

A *P. Tjibodensi* subsimili differt statura graciliore ramificatione magis regulari et foliorum forma. Foliorum forma *P. revolutifoliae* subsimilis, ramificatione et dentibus oris perianthii ceterisque notis autem bene diversa.

Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas« ad arbores ad silvae primigeniae marginem. Regio nubium, alt. 1540 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (No. 977).

123. **Plagiochila opposita** (Reinw. Bl. et N. ab E.) Dum.

Varietates hujus plantae fere vulgaris adhuc descriptae: var. *falcata* N. ab E. et var. *filiformis* Lndnb. sunt formae locales vix dignae dictu.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt 8—900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 978).

Ibidem: Alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 979).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa et ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 980).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per.) (No. 981).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1310 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 982).

Ibidem: Alt. 1350 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per.) (No. 983).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per.) (984).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva ad terram inter frutices. Regio pluvialis, alt. 1040 *m* s. m. — 7. 4. 1894. (c. per.) (Nr. 985.)

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 1040 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per.) (No. 986).

Ibidem: Ad arbores. Alt. 1100 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per.) (No. 987).

*Ibidem: Alt. 1170 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 988).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 989).

Ibidem: Alt. 1500—1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 990).

Ibidem: Alt. 1750 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 991).

*Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 992).

Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 993).

*Ibidem: Alt. 1545 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 994).

*Ibidem: Alt. 1670 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 995).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 996).

*Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 997).

*Ibidem: Alt. 1505 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 998).

Ibidem: Alt. 1580 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 999).

Ibidem: Alt: 1605 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂ et c. per.) (No. 1000).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt 1690 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1001).

Ibidem: Alt. 1720 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1002).

*Ibidem: Alt. 1780 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1003).

Ibidem: *Alt. 1835 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (1004).

Ibidem: Alt: 1905 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1005).

Ibidem: Alt. 2025 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 1006).

*Ibidem: Alt. 2090 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1007).

Ibidem: Alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1008).

*Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh; supra Kandang—Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per.) (No. 1009).

*Java: Prov. Preanger. In Cinchoneto »Daradjat« prope Garut ad arbores. Regio nubium, alt. ± 1730 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (No. 1010).

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 1011).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 15—1600 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per.) (No. 1012).

Ibidem: Alt: 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 1013).

*Sumatra occid: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. Regio nubium, alt. 1470 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1014).

Ibidem: Alt. 1720 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per. jun.) (No. 1015).

*Ibidem: Alt. 1770 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1016).

*Ibidem: Alt. 1855 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1017).

Ibidem: Alt. 2000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1018).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2440 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1019).

Ibidem: Alt. 2500 *m* s. m. 25. 7. 1894 (No. 1020).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 1021).

*Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi. In silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 1760 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per.) (No. 1022).

*Ibidem: Alt. 18—1900 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 1023).

*Ibidem: Alt. 1960 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 1024).

Ibidem: Alt. 2050 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 1025).

Ibidem: Alt. 2120 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 1026).

Ibidem: Ad terram vulcanicam. Regio alpina, ± 2400 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1027).

124. **Plagiochila Brauniana** (N. ab E.) Lndnb.

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1645 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per et ♂) (No. 705).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1730 *m*. s. m. — 2. 5. 1894. (c. per.) (Nr. 706)

*Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas« in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 1610 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (pl. ♂) (No. 707).

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan, in silva primigenia ad arbores. Regio nubium alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (c. per. et ♂) (No. 708).

*Ibidem: Alt. 1750 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (c. per.) (No. 709).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1570 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 710).

*Ibidem: Alt. 1840 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 711).

Ibidem: Alt. 1900 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 712).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium. alt. 2080 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 713).

Ibidem: Alt. 2090 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (forma magna, elongata) (No. 714).

125. **Plagiochila abietina** (N. ab E.) Lndnb.

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 641).

Ibidem: Alt. 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1894 (c. per.) (No. 642).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. + 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 643).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva, ad terram inter frutices. Regio pluvialis, alt. 1040 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per.) (No. 644).

Ibidem: In silva primaeva. Alt. 1120 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (Status juvenilis, cum *P. opposita*) (No. 645.)

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 4. 5. 1894 (No. 646).

Var. **Hampeana** (Gott. p. sp.) Schiffn.

Ex ipso Sande Lacoste *P. Hampeana* Gott. est forma parphylliis nullis *P. abietinae* varietatis β *gracilentae* Sande Lac. (vide Sande Lac. in Miquel, Ann. Musei Lugd. Bat. I. p. 294). Specimina originalia varietatis *gracilentae* (Java, lgt. Zippelius) in Herb. Lugd. Bat. a me visa et delineata ad amussim congruunt cum planta a me sub nomine var. *Hampeana* editae. Differt varietas ista a typo praeter paraphylliorum absentia foliorum caulinorum margine dorsali minus dentato vel imo integerrimo et cellularum (praecipue basalium) angulis multo magis nodoso-incrassatis.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2240 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 647).

Ibidem: Alt. 2320 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 648).

Ibidem: Alt. 2360 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 649).

Ibidem: Regio alpina, alt., 2380 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per., forma robustior, major) (No. 658).

126. **Plagiochila Gedeana** n. sp.

Habitus et magnitudo *P. abietinae*, folia autem majora et omnino alia; caulina semiovato-deltoidea, margine dorsali in statu explanato subrecto vel in plantis robustioribus etiam subarcuato (non sinuatim adscendente, ut in *P. abietina*) basi dorsali nempe multo latius decurrente, omnino integerimo vel basi tantum paucidentato, basi ventrali oblique a caule adscendente (nequaquam protracta) integerrima vel ad insertionem tantum 2—4 dentibus ciliiformibus armata, margine ventrali et apice dense denticulata (nec ciliata). Folia ramulina ambitu illis *P. abietinae* haud absimiles sed multo brevius dentata. Paraphyllia subnulla. Cellulae minores, angulis magis nodoso-incrassatis; basales valde nodosis incrassationibus subconfluentibus. Planta ♂ tantum visa. Spicae ♂ in ramis terminalia aut intercalaria, vel in ramulis; folia perigonialia apice breviter denticulata. Antheridia saepe gemina.

Multo magis affinis videtur *P. monticolae*, quae est planta robustior foliis multo latioribus, caulinis basi ventrali valde ampliatis (in cristam conspicuam conniventibus) ceterum dentatione subsimilibus; trigonis cellularum magnis.

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis Gedeh. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (No. 1028).

127. **Plagiochila monticola** n. sp.

Dioica. Erecto caespitosa, magna ad 15 *cm* alta, rufobadia. Habitus *P. abietinae* sed multo major et robustior. Folia caulina retrospectantia, rotundo-deltoidea, 2 *mm* longa et aequilata, basi dorsali longe lateque decurrente infra 2—3 denticulata, margine dorsali valde reflexo ab apice ad medium breviter dentato basin versus integerrimo, apice breviter dentato subtruncato vel rotundato, margine ventrali fere semicirculariter altissime arcuato, basi ventrali supra caulem plus minus protracto breviter sed acute et dense dentato, basi ventrali longe angusteque decurrente dentata uno alterove dente longiore. Folia ramulina minora semicordato-deltoidea, margine dorsali subrecto plus minus dentato non tantum decurrente, apice et margine ventrali acute dentatis basi ventrali paulo supra caulem protracta subintegerrima. Paraphyllia nulla. Cellulae apicales subrotundae ± 0·022 *mm* diam., lumine sinuoso, trigonis magnis nodosis; cellulae basales majores longiores, striam subpellucidam formantes. Perianthia in ramis terminalia, obovata fere stipitata, ad 3 *mm* longa, labiis rotundatis dense minuteque serratis, in latere dorsali saepe alae rudimento integerrimo instructa, ventrali ab apice per spatium fissa. Capsula globosa ad 1 *mm* diam., parum exserta, valvis ovato-lanceolatis. Folia involucralia perianthio breviora, ad 2 *mm* longa, 1·6 *mm* lata, late semicordato-deltoidea, margine dorsali revoluto subintegerrimo, apice et margine ventrali serrato-dentatis, basi ventrali paulo ampliata subintegerrima. Spicae ♂ in ramis intercalares, folia perigonialia apice et saepe ad medium marginis ventralis denticulata.

Planta pulcherrima, a *P. abietina* multo rariore optime differt statura robustiore, foliorum caulinorum forma, marginibus foliorum caulinorum involucralium necnon perianthii oris breviter dentatis (nec ciliatis), areolatione ceterisque notis. Magis affinis est *P. Gedeanae*, cujus discrimina videas supra.

*Java: In monte Pangerango supra locum dictum »Kandang-Badak« in silva primaeva ad arbores. Regio alpina, alt 2500 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (Forma minus evoluta) (No. 1029).

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2670 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1030).

Ibidem: Alt. 2870 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1031).

Ibidem: Alt. 2880 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1032).

Ibidem: Alt. 2960 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1033).

Ibidem: Alt. 2975 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1034).

Ibidem: Alt. 2920 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1035).

Ibidem: Alt. 2985 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1036).

Java: Inter frutices et ramos in cacumine montis Pangerango. Regio alpina, alt. 2985 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr.) (No. 1037).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1900 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (forma, an male evoluta vel juvenilis) (No. 1038.)

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. 25. 7. 1894 (c. fr.) (No. 1039).

128. **Plagiochila nobilis** Gott.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad terram. Regio nubium, alt. ± 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1040).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum »Tjiburrum« ad terram. Regio nubium, alt. 1670 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1041).

*Ibidem: Alt. 1740 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1042).

Ibidem: Alt. 1780 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♀) (No. 1043).

Ibidem: Alt. 1800 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. jun.) (No. 1044).

Ibidem: Alt. 1835 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1045).

*Ibidem: Alt. 1860 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1046).

Ibidem: Alt. 2025 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1047).

Ibidem: Alt. 2050 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 1048).

Ibidem: Alt. 2130 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 1049).

*Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh, ad terram supra Kandang-Badak. Regio alpina, alt. 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (No. 1050).

129. **Plagiochila Beccariana** n. sp.

Diocia. Dense caespitosa, fuscescens. Caules rigidi, e basi repente suberecti ad 4 *cm* longi, irregulariter remote pinnatiramosi. Folia contigua vel remotiuscula subrecurva, caulina 2·5 *mm* longa, 1·5 *mm* lata, basi angustata oblongo-elliptica, basi dorsali et ventrali haud longe decurrentibus, margine dorsali reflexo integerrimo, apice late rotundato et margine ventrali denticulatis, basi ventrali oblique ab insertione adscendente integerrima. Folia ramulina minora et angustiora. Cellulae rotundatae lumine laevi, angulis vix incrassatis, diam. ± 0·024 *mm*. Perianthia in ramis terminalia saepissime innovatione suffulta, oblongo-obovata truncata ad 3 *mm* longa, exalata, ore denticulata (dentibus ut in foliorum marginibus cellulis 1, 3 vel 4—6 formatis). Folia involucralia caulinis similia submajora margine dorsali integerrimo, ventrali remote dentato, dentibus acutis majoribus. Spicae ♂ (in varietate *laxa* tantum visae) plurijugae, folia perigonialia apice subdenticulata.

Habitu similis *P. Levieri* sed foliorum forma ab omnibus affinibus distincta. — Cl. Sande Lacoste plantam nostram pro *Pl. dichotoma* var. β habuit, quae est planta diversissima; specimina originalia (Java, lgt. Junghuhn) in herbario Sande Lacoste vidi! — E specimine originali etiam *P. Korthalsiana* β *robustior* Sande. Lac. idem est ac *P. Beccariana*. — Dicavi hanc speciem claro Dr. Odoardo Beccari, Archipelagi Indici investigatori excellentissimo.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 2100 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1051).

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh. supra Kandang—Badak ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per.) (No. 1052).

Var. **laxa** n. var.

Minus rigida, elongata, longior, minus ramosa, folia remotiora.

Java: In montis Pangerango regione alpina ad terram cum *P. intercedente*, alt. 2880 *m* s. m. — 9. 5. 1894. (c. per. et pl. ♂) (No. 1053).

130. Plagiochila Sumatrana n. sp.

Dioica. Rigida, fusco-nigrescens. *P. Beccarianae* similis sed robustior et multo minus ramosa. Folia confertiora subreflexa oblique ovata, ad 3 *mm* longa, ultra 2 *mm* lata, brevi spatio cauli adnata, basi dorsali vix decurrente, margine dorsali recurvato integerrimo, apice late rotundato et margine ventrali alte arcuato denticulatis, basi ventrali paulo protracta integerrima. Cellulae apicales rotundatae, ± 0·025 *mm* diam. angulis nodoso-incrassatis, basalibus multo longioribus. Perianthia terminalia plerumque innovatione suffulta, obconica compressa substipitata, exalata, ad 5 *mm* longa, 3 *mm* lata, ore late truncato-rotundata, subregulariter ciliato-dentata, ciliis ad 0·25 *mm* longis. Folia involucralia magna, perianthio subaequilonga foliis caulinis subsimilia sed grossius dentata.

P. Beccarianae et *P. Levieri* affinis, ab utraque diversa praeter alia foliorum forma, a priore insuper perianthii ore.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2320 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1054).

131. Plagiochila Levieri n. sp.

Dioica. Erecto caespitosa, subrigida, obscure viridis saepe fuscescens. Caules e basi rhizomoidea ad 10 *cm* longi, irregulariter subdichotomi ramis non divaricatis vel subfasciculatim ramosi. Folia distiche patentia, vix retrospectantia, conferta; caulina semicordata, ultra 3 *mm* longa, 2 *mm* lata, brevi spatio cauli adnata, margine dorsali subrecto integerrimo apicem versus paucidentato, apice angustius rotundato vel oblique subtruncato dentato, margine ventrali arcuato sensim adscendente, breviter spinoso-dentato, dentibus 3—4 cellulas longis, basi ventrali paulo supra caulem protracta subintegerrima. Folia ramulina multo minora, semiovata, basi ventrali oblique adscendente, nec protracta. Cellulae apicales rotundatae, ± 0·027 *mm* diam., sinuatae, angulis valide nodoso incrassatis; basales multo longiores striam basalem pellucidiorem formantes. Perianthia saepissime innovatione suffulta vel in dichotomia, oblongo-obovata vel lineari-obovata, exalata vel cum rudimentis alae dorsalis, ore dense breviter ciliato ciliis e cellulis ad 5 superpositis. Capsula 1 *mm* diam. vix exserta, valvulae ovato-lanceolatae 1·5 *mm* longae, 0·5 *mm* latae. Folia involucralia perianthio breviora semiovata caulinis subsimilia sed basi non ampliata sed subcuneatim angustata et margine ventrali valide ciliato-dentatis. Spicae ♂ longiores aggregatae ad caulis apicem; folia perigonialia apice paucidenticulata.

Quoad foliorum formam et denticulationem ex affinibus *P. gymnocladae* vel *P. semialatis* esse putares, sed ob striam basalem et perianthii indolem non est dubitandum, quin sit e sectione »Denticulatae«. — Speciem hanc dicavi amicissimo Dri Aemilio Levier bryologo Florentino meritissimo.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; secus viam supra pagum Tugu ad truncum putridum. Regio pluvialis, alt. 1350 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1055).

Java: Prov. Preanger. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1056).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1570 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1057).

*Ibidem: Alt. 1590 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂ et c. per. juniore) (No. 1058).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per., forma foliis remotioribus) (No. 1059).

*Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1060).

Ibidem: Alt. 1675 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 1061).

*Ibidem: Alt. 1675 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂ inter *P. acanthophyllam*. *P. frondescentem* var. *diffusam* etc.) (No. 1061 *b*).

Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 1062).

Ibidem: Alt. 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1063).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1600 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1064).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1780 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1065).

Ibidem: Alt. 1860 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1066).

Var. **brevidens** n. var.

Brevior, rigidior, foliis fragilibus, dentibus minoribus 2—3 cellulas tantum longis.

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1580 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (pl. ♂) (No. 1067).

Java: In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1685 *m* s. m, — 2. 5. 1894 (No. 1068).

Ibidem: Alt. 1720 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1069).

*Ibidem: Alt. 1800 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (N. 1070).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 1071).

Ibidem: Alt. 1750 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1072).

Var. **longissima** n. var.

Ad 20 *cm* longa, flexilis e ramulis arborum longe dependens, laxior, foliis ramulinis sublatioribus dentibus crebrioribus (etiam in foliis involucralibus), cellularum angulis minus incrassatis. — Planta haec a cl. Zollingero in monte Salak lecta a cl. Sande Lacoste false pro *P. propinqua* determinata et in sua Synopsi Hep. Javan. huc posita erat (fide specimine originali).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong: in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per.) (No. 1073).

132. Plagiochila trapezoidea Lndnb.

P. homomalla Sande Lac. idem est ac *P. trapezoidea*. Vidi enim exemplaria originalia Sandei in herb. Lugduno-Batavo 6, quorum tres ad *P. renitentem* pertinent, duo autem notatae sunt verbo »Authenthiek« (i. e. specimen authenticum!), quae sunt forma typica *P. trapezoideae*. Igitur *P. homomalla* omnino delenda est.

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores, alt. 2670 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (Nr. 1074).

Ibidem: Alt. 2750 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1075).

*Ibidem: Alt. 2780 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (pl. ♂) (1076).

Ibidem: Alt. 2820 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1077).

*Ibidem: Alt. 2880 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. et pl. ♂ cum *P. Beccariana* var. *laxa*) (No. 1077 *b*).

*Ibidem: Alt. 2950 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. et pl. ♂) (1078).

Ibidem: Ad terram. Alt, 2960 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per et pl. ♂, cum *P. Beccariana* etc.) (No. 1079).

Ibidem: Ad arbores. Alt. 2965 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et pl. ♂) (No. 1080).

*Ibidem: Alt. 2975 *m* s. m. 9. 5. 1894 (forma magna, laxior.) (No. 1081).

Java: In cacumine montis Pangerango inter frutices et ad ramos. Regio alpina, alt. 2985 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1082).

133. **Plagiochila intercedens** n. sp.

Dioica. Fere intermedia inter *P. trapezoideam* et *P. Korthalsianam*, priori autem magis affinis et forse ejus varietas valde aberrans. Multo minus robusta, laxior et minor, quam *P. trapezoidea*, ± 4 *cm* longa, simplex vel pauciramosa. Folia superiora plantae fructiferae illis *P. trapezoidea* omnino similia sed minora et remotiora, inferiora et folia plantae sterilis et ♂ illis *P. Korthalsianae* similes, nempe oblongo oblique-ovata, ad 3 *mm* longa, 1·6 *mm* tantum lata, basi dorsali et ventrali multo minus longe decurrentibus integerrimis. Perianthia terminalia interdum innovatione suffulta longissime exserta, amoene rufobadia lineari-fusiformia exalata, ore rotundato-truncata serrato-spinosa, illis *P. trapezoideae* simillima sed minora. Folia involucralia magna patentia, oblique oblongo-ovata, margine dorsali reflexo integerrimo, ventrali basin versus ciliato-spinoso apice dense denticulato. Planta ♂ in eodem caespite, gracilior, spicae magnae crassiusculae, folia perigonialia apice minute denticulata.

Pro forma minus evoluta vel juvenili *P. trapezoidea* hanc plantam haberes, nisi fructificatio bene evoluta adesset. *P. Korthalsiana* est planta minor rigiditate eximia.

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad declivia orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2390 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1083).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2440 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per. et pl. ♂) (No. 1084).

134. **Plagiochila renitens** (N. ab E.) Lndnb.

Planta valde variabilis quoad magnitudinem, foliorum caulinorum et involucralium formam, denticulationem ceterisque notis. Varietates et formas sequentes legi:

Forma typica.

Mediocris, foliis caulinis late oblique ovatis (vel si mavis deltoideo-ovatis) margine dorsali subrecto, circacircum excepta ultima basi ventrali et dorsali densissime acuteque denticulatis. Cellulis apicalibus ± 0·015 *mm* diam. Perianthio ore latiore quam medio. Foliis involucralibus late ovatis margine dorsali arcuato. Est forma cum principali specimine originali cl. Nees ab Esenbeck omnino congrua!

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1965 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1085).

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh ad arbores supra Kandang-Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (No. 1086).

Ibidem: Alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (forma foliis angustioribus) (No. 1087).

*Sumatra occid.: In monte Singalang, in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (forma minor foliis paucidentatis) (No. 1089).

Forma **intermedia.**

Foliis apice magis acutatis, acutiusculis, perianthio ore aequilato. Ad var. *aberrans* subaccedens.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. ± 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1090).

Var. **spectabilis** n. var.

Foliorum forma et denticulatione cum typo bene conveniens sed omnibus partibus ultra $^1/_2$ major. Cellulis foliorum paulo majoribus. Perianthio majore, ore magis ampliato, foliis involucralibus latissime ovatis fere orbiculatis. Est planta speciosa robusta ad 12 *cm* longa.

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2920 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1091).

Ibidem: Alt. 2955 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1092).

*Ibidem: Alt. 2960 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1093).

Var. **brevidentata** n. var.

Magnitudine et foliorum forma cum forma typica convenit, sed differt foliis minus densis margine brevissime et minutissime denticulatis.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt 2025 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1094).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2400 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (margine foliorum dorsali paulo arcuato ad var. *suborbicularem* accedens) (No. 1095).

Var. **aberrans** n. var.

Habitus formae typicae sed paulo gracilior. Folia angustiora, deltoidea vel fere trigona ad apicem sensim angustata subacuta, margine dorsali stricto basin versus integerrimo, ventrali subrecto acute denticulato, basi fere abrupte ad insertionem descendente; cellulae ut in typo. Perianthium terminale, lineari ovatum, ore non latiore spinuloso-denticulatum. Capsula breviter exserta. Folia involucralia deltoidea, margine dorsali subrecto vel vix arcuato. Spicae ♂ breves crassae, foliis perigonialibus apice minute denticulatis. An sit species propria?

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 2120 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per et pl. ♂) (No. 1096).

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad truncos putridos. Alt. 2965 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per., cum *P. monticola*) (No. 1097).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. fr. et pl. ♂) (No. 1098).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 1099).

Var. **suborbicularis** n. var.

Folia latissima suborbicularia, apice late rotundata, margine dorsali arcuatim protracto, dentibus minutis densis.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 1100).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1101).

135. **Plagiochila peculiaris** n. sp.

Dioica. Alte caespitosa speciosa, ad 15 *cm* longa, rigida rufobadia subnitens, pauciramosa vel subsimplex. Folia densa, subreflexa fragilia, caulina 3·75 *mm* longa, 2·75 *mm* lata, fere trigona subacuta,

margine dorsali reflexo stricto dense et acute denticulato, apice paucidentato, margine ventrali ab apice longe recto dein versus basin alte arcuato, basis ventralis rotundato-ampliata longe ciliata, ciliis 5—6 cellulis longissimis formatis (caules igitur ventre altissime cristati). Folia ramulina multo minora breviora, ceterum similia. Cellulae omnes valde elongatae vermiculariter tortae, apicales ± 0·05×0·014 *mm*, basales 0·08 ad 0·10 *mm* longae, omnes lumine maxime sinuoso, incrassationibus maxime nodosis luminibus fere aequimagnis. Amphigastria nulla, rhizoidae in caule et praecipue ad ramorum basin hic illic obviae. Perianthia terminalia saepe unica vel duabus innovationibus suffulta (quae autem non e foliorum involucralium angulo sed longius infra oriuntur) longe ovata, ad 5 *mm* longa et 2·5 *mm* lata, compressa exalata, ore late truncata ciliato-dentata, dentibus ad 0·3 *mm* longis. Folia involucralia perianthio breviora, ad 3·75 *mm* longa, latissime ovata ad fere orbicularia, margine dorsali late reflexo dense acuteque denticulata, ventrali (excepta ultima basi) ciliata, ciliis illis foliorum brevioribus. Plantam masculam non vidi.

Planta haec speciosissima ab omnibus speciebus ingentis *Plagiochilae* generis adhuc notis valde differt foliorum forma et praecipue areolatione fere hypnoidea.

In herbario Lugduno-Batavo etiam vidi hanc speciem sub nomine falso *P. renitentis* e Borneo lgt. Korthals.

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad terram et ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1102).

136. **Plagiochila singularis** n. sp.

Dioica. Laxe caespitosa vel inter muscos, rufescens. Caules tenues, fragiles ad 9 *cm* longi (saepe breviores) pauciramosi, ramis elongatis divaricatis. Folia fragillima remota vel subcontigua oblique patentia, oblonga, basi et apice fere aequilata, vix 2 *mm* longa et 0·7 *mm* lata, margine dorsali anguste revoluto subrecto integerrimo, apice grosse lacero 2—3 dentatis, dentibus e basi lata ciliatis, cellulis superpositis ad 5, margine ventrali subrecto sparse ciliato-dentato, dentibus 1—4 tantum, basin versus non ampliatam omnino integerrimo. Cellulae apicales rotundatae diam. ± 0·03 *mm*, angulis subnodosis parvis, cuticula minute papilloso-scabra. Perianthia in caule et in ramis terminalia saepe innovatione suffulta vel in dichotomia, lata, ala dorsali nulla vel angusta incompleta et integerrima, ore longissime lacerato-dentato et ciliato, dentibus maximis basi 5 cellulas latis et ad 50 cellulas longis. Folia involucralia ovato-oblonga, basi ventrali non ampliata marginibus et apice longissime lacerato-dentata, dentibus maximis (apicalibus) ad 1 *mm* longis basi saepe denticulis parvis auctis, basi dorsali saepe appendiculo longe ciliato-fisso ornata. Planta ♂ paulo minor, 2—3plo dichotoma, spicae ♂ intercalares, folia perigonialia apice dentibus 2—3 longis armata.

Foliorum forma subsimilis *P. frondescenti* var. *diffusa*, sed dentibus ciliatis majoribus, cuticula scabra ceterisque notis valde abhorrens. Certe affinis *P. acanthophyllae* sed jam foliorum forma primo visu distinguenda. — Vide etiam notam apud *P. stenophyllam*. — Cuticula papilloso-scabra in *Plagiochilarum* genere rarissime observatur.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak, in silvis primigeniis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (pl. ♂) (No. 1103).

Ibidem: Ad arbores, alt. ± 1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (pl. ♂) (No. 1104).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. 750 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1105).

Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (c. per et ♂) (No. 1106).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad filices arborescentes. Regio pluvialis, alt. 1170 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 1108).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primvaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 1109).

*Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 1110).

137. **Plagiochila acanthophylla** Gott.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per. et pl. ♂) (No. 720).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1540 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 721).

Ibidem: Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (pl. ♀ et ♂) (No. 722).

*Ibidem: Ad folium vivum. Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (forma foliicola, foliorum dentibus brevioribus) (No. 723).

*Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 724).

Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 725).

Ibidem: Alt. ± 1800 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 726).

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 727).

*Ibidem: Alt. 1460 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 728).

Ibidem: Ad saxa. Alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 729).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 730).

*Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi, in silva primaeva ad folium vivum. Regio nubium, alt. 1400—1600 *m* s. m. — 30. 7. 1893 (pl. ♂) (No. 731).

*Ibidem: Ad arbores in zona infra silvam primaevam. Regio nubium, alt. 1600—1680 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (Nr. 732).

138. **Plagiochila ciliata** Gott.

Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 717).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1570 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 718).

Var. **aberrans** n. var.

Similis formae typicae, quacum crescit, sed ciliae longiores, tenuiores, crebriores et etiam in margine ventrali obviae; cellulae minores angulis magis incrassatis. Folia perigonalia ut in typo. An sit hujus loci?

Java: Prov. Batavia in decliv. septentrion. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 719).

139. **Plagiochila blepharophora** (N. ab E.) Lndnb.

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi; Kotta-Batu, ad *Arengam sacchariferam*. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m. — 7. 2. 1894 (forma minus evoluta) (No. 684).

*Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad arbores in silva primaeva. Regio calida, alt. ± 350 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 685).

Ibidem: Ad truncos putridos. Regio calida, alt. ± 350 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 686).

Ibidem: Ad rupes in silva primaeva. Regio calida, alt. 350 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (c. per. et pl. ♂) (No. 687).

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. in via cava umbrosa ad terram. Regio pluvialis, alt. 680 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 688).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per. jun.) (No. 689).

Ibidem: Alt. 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (pl. ♂) (No. 690).

Ibidem: Alt. ± 1000 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per. et ♂) (No. 691).

Ibidem: Alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 12. 1893 (c. per. et ♂) (No. 692).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. 700 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 693).

Ibidem: Alt. 750 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 694).

Ibidem: Ad saxa. Alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. per. jun. et ♂) (No. 695).

Javá: Prov. Batavia. In monte Megamendong in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per.) (No. 696).

*Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 697).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« ad arbores. Regio pluvialis, alt. 840 *m* s. m. — 6. 4. 1804 (No. 698).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang. Regio calida, alt. 535 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 699).

Var. **exilis** n. var.

Multo tenerior, quam planta typica, quacum crescit; foliorum indole, teneritate ceterisque notis omnino refert innovationes, quae in forma typica inveniuntur. Perianthia multo minora ceterum similia. Quamqnam magnitudine et habitu valde aberrans tamen certe nil aliud est, quam varietas (an planta minus bene evoluta?) *P. blepharophorae*.

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad arbores in silva primaeva. Regio calida, alt. ± 350 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 700).

*Java. Prov. Batavia. Ad pedem montis Salak, ad viarum cavarum latera. Regio pluvialis, alt. 610 *m* s. m. — 4. 12. 1893 (c. per. jun.) (No. 701).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. fr. mat. et ♂) (No. 702).

Java: Prov. Batavia. Ad declivia septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. per. et pl. ♂) (No. 703).

Var. **multiciliata** n. var.

Habitu formis maximis *P. blepharophorae* typicae similis, sed longius differt foliorum forma alia longe deltoidea, ciliis densioribus praecipue versus basin dorsalem, margine dorsali usque ad basin ciliato. An sit species propria?

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. Ad arbores. Regio nubium, alt. 1640 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per. jun.) (No. 707).

140. **Plagiochila Kuhliana** Sande Lac.

Planta variabilis. Vidi varietatem notabilem in herbario Lindenberg (No. 688) inter muscos, *Pl. blepharophoram* etc. scheda inscripta: Java, Buitenzorg. Misit Miquel. Est minus flaccida, foliis paulo aliter formatis, angustioribus, ciliis magnis sed subbrevioribus, quam in forma typica, cellulis minoribus parietibus autem firmioribus (Var. **Miqueliana** n. var.); huic varietati adjungendae sunt e plantis a me ipso lectis:

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torreniis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. 755 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. per.) (No. 1111).

*Ibidem: Alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. per., cum *P. blepharophora* et *Metzgeria hamata* var. *saxicola*) (No. 1112).

Forma **typica.**

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. fr.) (No. 1113).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak, in silvis primigeniis ad latus septentr. ad saxa secus rivulum Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per. et pl. ♂) (No. 1114).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. per.) (No. 1115).

*Ibidem: Ad saxa. Alt. 1310 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1116).

Ibidem: Ad saxa. Alt. 1370 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. per.) (No. 1117).

*Java: Prov. Peanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 1118).

141. **Plagiochila Sandei** Dozy.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak, in silvis primigeniis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1119).

Ibidem: Alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. fr. mat. et. pl. _) (No. 1120).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu, ad ramulos arborum. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (c. fr. et pl. ♂) (No. 1121).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1170 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 1122).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum ramulos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 1123).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 1124).

*Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas«; in silva primigenia ad arbores. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (No. 1125).

142. **Plagiochila Stephanii** n. sp.

Dioica. Magna viridis rufescens inferne fuscescens. Caules e rhizomate longe repente erecti, ad 8 *cm* longi cum foliis ad 9 *mm* lati, steriles subsimplices, fertiles apice pluries dichotomi, ramis ultimis saepe subflagellatim elongatis. Folia conferta distiche explanata 4 *mm* longa, 2·5 *mm* lata, oblongo deltoidea fere subtrigona, margine dorsali oblique a caule distante stricto ciliato, apice breviter rotundato longius ciliato, margine ventrali angulo fere a caule distante stricto ciliato, basi ventrali ampliata in lobulum longum subinflato-cylindricum nudum convoluta, quo fit, ut caulis inter foliorum bases ventrales denudetur. Cellulae magnae, apicales 0·046 *mm* diam. subrotundae, paulo firmae, angulis conspicue nodoso-incrassatis. Amphigastria perparva vel fere nulla, bifida, pauciciliata. Perianthia in ramis pseudolaterialia et in dichotomiis, obovata truncata, ad 6 *mm* longa, 3 *mm* lata, compressa exalata ore ciliata, ciliis 0·6 *mm* (ad 10 cellulas) longis. Folia involucralia perianthio breviora ovata circacircum longe ciliata. Planta ♂ paulo humilior, spicae ♂ longissimae singulae vel complures aggregatae ad apices caulium saepissime non folioso-continuae. Folia perigonialia apice integerrima.

Planta pulcherrima rarissima cum nulla alia commutanda, quam cum *P. Sandei*, cui est proxima sed minor et gracilior est et ceterum foliorum configuratione primo visu distinguenda.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primigeniis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per.) (No. 1126).

*Ibidem: Alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (pl. ♂, folia subbreviora, ciliis minus crebris) (No. 1127).

143. **Plagiochila Bantamensis** (Reinw. Bl. et N. ab E.) Dum.

Species rarior ab omnibus auctoribus hucusque cum aliis speciebus affinibus confusa. Notae diagnosticae hujus speciei sunt: Robusta rigida. Folia fragillima, longa, e basi deltoidea longe angustata apice breviter rotundata paulo sursum curvata, ciliis etiam in apice longissimis, lobulo basali magno inflato ciliato. Amphigastria magna longissime ciliata. Cellulae permagnae inaequales ad 0·05 *mm* longae, cellulae ciliarum valde elongatae. Folia involucralia ad basin fere semper sine lobuli vestigio.

Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (c. per. et pl. ♂) (No. 651).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (forma minor, ciliis subminoribus) (No. 651 *b*).

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (ciliis paulo brevioribus *P. lobulatae* var. *longidenti* subsimilis) (No. 652).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 653).

*Ibidem: Alt. 1550 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (forma minor tenerior, an minus evoluta?) (No. 654).

*Ibidem: Ad ramulos. Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 655).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (cum *P. acanthophylla*) (No. 656).

*Ibidem: Alt. 1540 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (forma ciliis folii apicis brevioribus; an sit forma intermedia inter *P. Bant.* et *P. lobulatam?* pl. ♂) (No. 657).

144. **Plagiochila lobulata** n. sp.

Dioica. Rigida pallide viridis fuscescens. Caules e rhizomate longe repente erecti, ad 7 *cm* longi cum foliis 6—7 *mm* lati, apice subflabellatim ramosi. Folia conferta distiche explanata 3 *mm* longa e basi deltoidea longe angustata, apice 3plo angustiora quam basi paulo sursum curvata, margine dorsali reflexo usque ad basin breviciliato, apice breviter denticulato (in varietate autem plus minus ciliato), margine ventrali longe ciliato, lobulo basali inflato ciliato. Cellulae ± 0·03 *mm* diametro, pellucidae, parum incrassatae, trigonis nullis. Amphigastria magna bifida longissime ciliata, ciliis his illis bifurcatis, etiam in superficie ciliata. Perianthia in ramis pseudolateralia et in dichotomiis, obovata, ultra 4 *mm* longa exalata, late truncata, ore ciliata, ciliis 6—10 cellulas longis. Folia involucralia caulinis subsimilia sed majora et densius et longius ciliata, basi lobulo praesente vel nullo. Amphigastrium involucrale caulinis angustius ceterum simile. Capsula breviter exserta magna, valvulis ovato-lanceolatis 2·5 *mm* longis. Spicae ♂ in apice caulis flabellatim aggregatae, longae crasse vix foliato-continuae, folia perigonialia apice integerrima.

Plagiochilae Bantamensi affinissima et forse ejus varietas, differt solum foliis paulo minoribus apice non longe ciliatis et cellulis conspicue minoribus.

*Java: Prov. Batavia. In declivibus septentr. montis Gedeh ad arbores una cum *Pl. Bantamensi*. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (No. 1128).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per. jun. et pl. ♂) (No. 1129).

Var. **longidens** n. var.

Differt a typo dentibus apicis foliorum ciliiformibus ad 5 cellulas longis; ceteris notis omnino convenit. Verisimiliter praebet transitum ad *P Bantamensem* veram, a qua distat ciliis multo brevioribus et cellulis minoribus.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1130).

*Ibidem: Alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (forma humilior.) (No. 1131.)

Ibidem: Alt. ± 1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 1132).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (pl. ♂) (No. 1133).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austr. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1540 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per. jun.) (No. 1134).

145. Plagiochila media n. sp.

Dioica. Habitu et magnitudine cum *P. Bantamensi* conveniens. Folia 4 *mm* longa, 2 *mm* lata, semiovato-deltoidea basi vix duplo latiora quam apice, margine dorsali stricto ciliato, ciliis minoribus strictis, apice subtruncato vel late rotundato longius ciliato, margine ventrali substricto (medio non sinuato) longe ciliato, lobulo ventrali inflato dense ciliato. Amphigastria magna densissime et longissime ciliata. Cellulae inaquales, ad 0·044 *mm* diam. circacircum parum incrassatae, trigonis nullis. Ciliarum apicalium cellulae superpositae 4—7 minus elongatae. Perianthia oblongo-obovata, exalata, ore ciliata. Folia involucralia caulinis subsimilia paulo longius ciliata, alterum saepe basi lobulo auctum. Spicae ♂, ut in *P. Bantamensi*.

A *P. Bantamensi* differt notis supra laudatis; a P. Goethartiana quoad foliorum formam simili differt statura majore, foliis margine dorsali ciliatis, apice ciliatis (nec dentatis), amphigastriis multo majoribus magis ciliatis. *P. mutabilis* De Not. et *P. densifolia* Sande Lac. Foliorum forma ceterisque notis longius distant.

Sumatra occid.: In monte Siboga prope Padang-Pandjang ad arbores. Regio pluvialis, alt. 780—900 *m* s. m. — 22. 7. 1894 (c. per et pl. ♂.) (No. 1135).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (forma foliis subangustioribus; an sit transitus ad *P. Bantamensem)* (No. 1136).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 700 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1137).

Var. **pauciciliata** n. var.

Folia paulo angustiora, ciliis sparsioribus in margine dorsali valde remotis; amphigastria minus dense sed longissime ciliata. Cellulae submajores. Verisimiliter est forma loci humidioris.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak: in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per. et pl. ♂.) (No. 1138).

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad *Angiopteridis* truncos. Regio calida, alt ± 260 *m* s. m. 3. 3. 1894 (forma multo tenerior, minus evoluta; pl. ♂.) (No. 1139).

146. Plagiochila Goethartiana n. sp.

Dioica. *P. mediae* valde affinis et quoad magnitudinem, habitum foliorumque formam simillima sed differt foliorum margine dorsali integerrimo (vel apicem versus paucidentato) apice breviter dentato (nec ciliato) dentibus 1—3 cellulas longis, amphigastriis paulo minoribus minus longe ciliatis, foliorum cellulis subminoribus. — Etiam cum *P. integrilobula* comparanda (vide infra).

Vidi hanc speciem sub nomine *P. Bantamensis* var. *denticulata* in Borneo a cl. Korthals lectam in herbario Lugduno-Batavo (ex herb. Sande Lacoste!) et directori herbarii supradicti cl. Dri. J. W. C. Goethart, libenter dicavi.

Ipse formam a typo paulo aberrantem legi:

Var. **Gadokana** n. var.

Habitu magnitudineque cum typo conveniens sed diversa dentibus apicis foliorum paulo longioribus, margine dorsali e medio ad basin integerrimo, lobulo plerumque optime evoluto sed omnino integerrimo vel ciliis paucis tantum armato, amphigastriis perparvis vel omnino nullis.

Java: Prov. Batavia. In vico Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1140).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (c. per. jun. et pl. ♂.) (No. 1141).

147. Plagiochila integrilobula n. sp.

Dioica. *P. Goethartianae* valde affinis sed multo minor et tenerior vix ultra 3—4 *cm* longa; folia late semiovata, breviora et minora, 2·5 *mm* longa, 1·3 *mm* lata, margine dorsali recto integerrimo, apice subciliato dentato, dentibus ad 6 cellulas longis, cilliis marginis ventralis versus basin longioribus, lobulo minus bene evoluto omnino eciliato. Cellulae minores ad 0·034 *mm* diam. leptodermes, trigonis nullis. Amphigastria valde rudimentaria vel nulla. Spicae ♂ tenuiores, longae, foliis perigonialibus integerrimis. Cetera non vidi.

Adspectum praebet plantae non bene evolutae et forse varietas est *P. Goethartianae* cujus varietati *Gadokanae* proxime accedit sed differt statura teneriore, foliis minoribus, lobulo minus bene evoluto, cellulis conspicue minoribus.

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kotta-Batu, ad arbores. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m. — 7. 2. 1894 (pl. ♂.) (No. 1142).

148. Lophocolea bidentata (L.) Dum.

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad truncos putridos inter *Riccardiam*. Alt. 2965 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1143).

149. Lophocolea mollis N. ab E.

Planta rarissima adhuc non bene descripta est valde affinis *L. bidentatae* sed minor est et crebre ramosa; folia apice minus angustata ciliis longis subdivaricatis et aequalibus. Amphigastria uno latere cum folio adjacente anguste connata. Perianthia in ramis plus minus elongatis anguste alata, ala hic illic dente armata, ore grossius lacerato-dentata. Cellulae multo minores, quam in *L. bidentata* ± 0·028 *mm* diam. Praeprimis autem differt inflorescentia autoica. Cum *L. cuspidata* nostrati comparanda est.

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh infra craterem ad terram inter alias Hepaticas. Regio alpina, alt. ± 2700 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per. et ♂.) (No. 1144).

*Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi in decliv. boreali-occid. Ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 16—1800 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (c. per. et ♂.) (No. 1145.)

*Sumatra occid.; Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi in silva primaeva. Regio nubium, alt 1960 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per. et ♂.) (No. 1146).

150. Lophocolea Kurzii Sande Lac.

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad Palmarum truncos Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (No. 1147).

*Ibidem: In culturis Filicum arborescent. — 2. 3. 1894 (No. 1148).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kampong Djabaru, ad truncos *Arengae sacchariferae*. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 31. 3. 1894 (c. per.) (No. 1149).

*Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Dessa Dramaga ad arbores. Regio calida, alt. ± 200 *m* s. m. — 26. 12. 1893 (c. per.) (No. 1150.)

Java: Prov. Batavia. In vicinitate urbis Buitenzorg prope Kampong Mandarena ad saxa secus viam. Regio calida, alt. 200 *m* s. m. — 27. 11. 1893 (c. per.) (No. 1151).

*Ibidem: Alt. 250 *m* s. m. — 1. 3. 1894 (c. per.) (No. 1152).

*Java: Prov. Batavia. In vicinitate urbis Buitenzorg, Batu-Tulis-ketjil, inter saxa secus viam. Regio calida, alt. 200 *m* s. m. — 23. 11. 1893 (c. per.) (No. 1153).

*Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kotta-Batu ad saxa. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m — 7. 2. 1894 (c. fr.) (No. 1154).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Tanah-Sereal ad *Arengae sacchariferae* truncos. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1155).

Java: Prov. Batavia. In monte »Gunung Burung« (Gunung Bunder) in silva primaeva ad truncos putridos. Regio calida, alt 200—300 *m* s. m. — 19. 12. 1893 (c. fr., forma laxa.) (No. 1156).

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad arbores putridos in silva primaeva. Regio calida, alt. 300 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 1157).

*Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (c. fr.) (No. 1158).

*Java: Prov. Batavia. In vico Gadok ad saxa. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1159).

Java: Prov. Batavia. In vico Pasir-Muntjang ad truncos *Cocoes nuciferae*. Regio calida, alt 660 *m* s. m. — 6. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1160).

*Java: Prov. Preanger. In monte Salak, ad *Albizziae* truncos in culturis supra vicum Sukamantri Regio pluvialis, alt. 500—700 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. fr.) (No. 1161).

*Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas«, supra Wanaradja. Regio pluvialis, alt vix 1000 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (No. 1162).

151. **Lophocolea muricata** (Lehm. et Lndnb.) N. ab E.

(= *L. horridula* Sande Lac.)

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primigeniis ad latus septentr. ad arbores rarissima inter muscos. Regio pluvialis, alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. fr. et ♂) (No. 1163).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« ad Polypori superficiem. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 4. 1894 (c. per.) (No. 1164).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos inter muscos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 1165).

*Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1500 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1166).

Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1590 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1167).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1168).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1169).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2040 *m.* s. m. — 24. 7. 1894 (Nr. 1170).

152. **Lophocolea Javanica** n. sp.

Paroica (et autoica vel dioica). E majoribus 4—10 *cm* longa flaccida, pallide viridis, subsimplex vel pauciramosa parum radiculosa, folia densa disticha convexa latissime adnata, oblique deltoidea ad 1·5 *mm* longa et paulo latiora, apice bidentata dentibus validis sinu profunde rotundato angusto discretis, interdum dente tertio in margine ventrali obvio. Cellulae rotundatae pellucidae ± 0·04 *mm* diam. parietibus tenuibus, trigonis parvis nodulosis. Amphigastria cum foliis utrinque commissura angusta connata foliis multo minora longe biciliata ciliis porrectis sinu lato rotundato discretis, lateribus utrinque dente minore armatis. Perianthia terminalia persaepe innovatione suffulta, magna ad 4 *mm* longa, triquetra angulis subalatis, labiis tribus rotundatis denticulatis (exceptione integerrimis) vel apice subtruncato bidentatis et lateribus denticulis paucis minoribus armatis. Calyptra magna tenuis. Capsula ovalis 1 *mm* longa, valvulis ovato-lanceolatis 1·3 *mm* longis; seta 6—8 *mm* longa. Elateres crassi, breves flexuosi 0·14 longi bispiri spiris rufobadiis. Sporae 0·015 *mm* laeves rufae. Folia involucralia squarrosa subfalcato-oblonga, remote spinoso-dentata, dentibus apicalibus duobus paulo majoribus. Amphigastrium invol. foliis paulo minus, ovato-lanceolatum breviter bifidum et marginibus subdentatum. Folia subinvolucralia sensim in formam caulinorum redeuntia. Folia perigonialia plurijuga intercalaria in caule fructifero vel sterili, e basi saccata squarroso-reflexa apice integerrima vel 1—2 dentata.

A *L. bidentata* et affinibus optime distincta amphigastriis evidenter connatis, involucro spinoso-dentato, perianthii ore non lacerato-spinoso etc. Ab affinibus *L. ciliolatae* et *costatae* longius recedit habitu, perianthio non late alato ceterisque notis.

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2780 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. et ♂ cum *Loph. Levieri.*) (No. 1171.)

*Ibidem: Ad terram inter muscos rarissima. Alt. 2800 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1172).

Ibidem: Ad terram. Alt. 2880 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per. et ♂, inter *Plagiochilam Beccarianam* etc.) (No.1173).

Ibidem: Ad arbores. Alt. 2950 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1174).

Ibidem: Ad arbores inter *Plagiochilam trapezoideam*. Alt. 2965 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1175).

*Java: In monte Pangerango supra locum dictum »Kandang-Badak« in silva primaeva ad truncos putridos. Regio alpina, alt. 2880 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1176).

Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi in silva primaeva ad arbores. Regio nubium. alt. 2050 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (parcissime inter muscos, pl. ♂ vidi.) (No. 1177).

153. **Lophocolea Sumatrana** n. sp.

Autoica vel pseudo-dioica. Planta ad 25 *mm* longa subflaccida, pallida, ex amphigastriorum basi fasciculatim radicellosa, saepe valde ramosa, ramis lateraliter ex amphigastrii axilla ortis. Folia disticha subopposita basi latissima affixa convexa 1·5 *mm* longa et fere aequilata, quoad formam variabilia late ovata integra et integerrima apice rotundata (vel raro subemarginata, vel subacuta), ad ramorum bases pauca saepe 2—3 laciniata, omnes marginibus cellulis paulo prominentibus minutissime crenulata. Amphigastria caule 2—3plo latiora, utrinque cum foliis adjacentibus conspicue connata, ad medium sinu lato bifida, laciniis divergentibus longe acutis, marginibus utrinque dente breviore armatis. Cellulae rotundatae vel ovales, pellucidae ± 0·03 *m* diam. marginales minores, parietibus tenuibus trigonis parvis. Perianthia terminalia vix innovata magna triquetro-prismatica late trialata alis dentatis, ore spinuloso-denticulata. Capsula parva, valvulis ovato-lanceolatis 1·25 *mm* longis, seta ad 13 *mm* longa. Folia

involucralia oblongo-ovata ad 2 *mm* longa ultra 1 *mm* lata, remote denticulata apice truncata, amphigastrium involucrale aequimagnum ad $^1/_3$ bifidum margine denticulatum. Folia subinvolucralia similia sensim in formam caulinorum renitentia. Rami ♂ tenuiores foliis angustioribus saepe subacutis; folia perigonialia basi tantum excavata (ut in genere *Nardia* exempli gracia), antheridia singula magna.

Planta rarissima certe affinis *L. Javanicae* sed foliis integris, perianthio latissime alato ceterisque notis optime distincta.

Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi infra craterem ad fructices cum *Loph. ciliolata* var. *Sumatrana*. Regio alpina, alt. ± 2600 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (c. fr. et ♂) (No. 1178).

154. **Lophocolea ciliolata** (N. ab E.) Gott.

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893. (c. fr.) (No. 1179).

Ibidem: Inter *Plagiochilam propinquam* etc. alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per.) (No. 1180).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna« ad truncum Filicis arboresc. cum *Lophoc. muricata*. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (c. fr. et pl. ♂) (No. 1181).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 1182).

*Ibidem: Alt. 1530 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1183).

Ibidem: Cum *Lophocolea Stephanii*. Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1184).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1185).

Ibidem: Alt. 1505 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1186).

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores cum *Lophocolea Levieri* et *L. javanica*. Alt. 2780 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1187).

*Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh supra Kandang-Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per.) (No. 1188).

*Sumatra occid: In monte ignivomo Merapi in silva primaeva. Regio nubium, alt. 2120 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (No. 1189).

Forma **angustifolia** Schffn.

Autoica. Folia angustiora, quam in typo (sed breviora et latiora, quam in var. *Sumatrana*); os perianthii longe cilato-dentatum, ut in varietate.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1680 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 1190).

Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1191).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad truncos putridos. Regio nubium, alt. ± 2400 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1192).

*Sumatra occid: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1193).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores in silva primigenia. Regio pluvialis, alt. 13—1400 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per.) (No. 1194).

Var. **spinulosa** n. var.

Autoica. Statura graciliore et tenuiore, ± 2 *cm* longa. Folia densa longiora et multo angustiora, apice et margine ventrali spinuloso-dentata. Capsula parva, longe pedicellata. Cetera ut in typo. (An sit haec var. idem ac *L. Hasskarliana* Gott. cujus specimina authentica non vidi.)

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1170 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1195).

Var. **Sumatrana** n. var.

Autoica. Foliis angustis ± triplo longioribus quam latis fere convenit cum var. *spinulosa* sed est paulo robustior, folia ad apicem magis etiam angustata, apice grosse bidentata, dentibus divaricatis sinu profunde rotundato (rarissime in fundo unidenticulato) discretis, ceterum integerrima. Perianthium alis longe spinoso-ciliatis ore longissime ciliato.

Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi in silva primaeva ad arbores cum *Lophoc. ciliolata typica, L. Levieri* etc. Regio nubium, alt. 2120 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (c. per.) (No. 1196).

155. **Lophocolea thermarum** n. sp.

Dioica (an semper?). Inter muscos et hepaticas, tenerrima, olivaceo-viridis subsimplex. Caules ad 5—6 *cm* longi flaccidissimi, radicellis vix ullis. Folia remota, minima ad 0·75 *mm* longa deltoidea subplana, apice breviter paucidentata. Cellulae tenerae ± 0·036 *mm* diam., trigonis parvis. Amphigastria caule latiora basi utrinque cum folio connata, quadridentata, dentibus mediis majoribus. Perianthia terminalia, saepe innovatione suffulta pro plantae teneritate magna fere omnino ut in *Loph. ciliolata.* Folia involucralia perianthio multo breviora ovato-lanceolata subfalcata spinulosa, amphigastrium subliberum oblongo ovatum spinulosum. Cetera non vidi.

L. ciliolatae proxima et forse ejus varietas valde aberrans; sed differt inflorescentia dioica (?), teneritate eximia et habitu elongato flaccido, foliis perparvis apice non conspicue bidentatis.

Java: Prov. Preanger. Apud fontes calidos supra »Tjiburrum« prope Tjibodas. Regio nubium, alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1197).

156. **Lophocolea Stephanii** n. sp.

Autoica (rarius obliteratione unius sexus pseudo-dioica). Magna laxe caespitosa vel inter muscos pallide luteo-viridis, ± 4 *cm* longa cum foliis explanatis saepe ultra 6 *mm* lata, subramosa parce radicellosa. Folia densa distiche explanata oblique patentia longe et anguste deltoidea ± 3 *mm* longa, 1·25 *mm* lata, subplana, margine dorsali stricto integerrimo, apice oblique truncato bicuspidato, dentibus duobus validis subdivaricatis, margine ventrali subrecto vel parum arcuato paucidentato, dentibus 1—3 validis. Folia subinvolucralia paulo latiora dentibus in margine ventrali crebrioribus. Cellulae magnae pellucidae tenerae ± 0·05 *mm* diam. (in his plantis paulo majores, in his minores), trigonis parvis. Amphigastria subcontigua caule fere duplo latiora utrinque late cum folio connata paucispinosa, dentibus apicalibus 2—4 minoribus valde approximatis; subinvolucralia multo majora imbricata magis dentata. Perianthia terminalia in caule et in ramis elongatis plerumque sine innovatione, maxima ad 6 *mm* longa, ambitu cum alis obovata, triquetra latissime alata, alis et ore spinosa. Capsula brunnea ovalis haud longe exserta, valvulis lanceolatis obtusis ultra 2 *mm* longis. Folia involucralia angusta subfalcata, ad 5 *mm* longa, margine dorsali subintegerrima reflexa, ventrali valide 4—6 spinosa, apice bidentata, basi cum amphig. minore anguste oblongo-ovato subplano remote sed valide spinoso connata. Rami ♂ minores fere spicaeformes; folia perigonialia caulinis similia sed multo minora basi valde saccata marginibus integerrimis apice bidentata.

Quoad habitum, foliorum structuram formam quasi giganteam *L. ciliolatae* refert. Differt praeter magnitudinem eximiam foliis subplanis longioribus, cellulis multo majoribus.

*Java: Prov. Preanger. In decl. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1545 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 1198).

Ibidem: Alt. 1570 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 1199).

Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1600 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1200).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1600 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1201).

Ibidem: Alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat. et pl. ♂) (No. 1202).

Ibidem: Alt. 1670 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1203).

Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1204).

Ibidem: Alt. 1760 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1205).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1780 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1206).

157. **Lophocolea Levieri** n. sp.

Paroica, sed saepe inter inflor. ♂ et ♀ terminalem paria nonnulla foliorum sterilium inveniuntur, rarissime proveniunt plantae solum feminae. Planta pallide viridis, subrigida caespitosa vel inter alias hepaticas et muscos, parce radiculosa, 10—20 *mm* longa, pauciramosa densifolia. Folia valde convexa vel revoluta, deltoidea fere trigona, ad 1·75 *mm* longa, 1 *mm* lata, margine dorsali recto integerrimo vel apicem versus tantum 1—2 dentato, apice grosse bidentata vel tridentata, margine ventrali (etiam in planta sterili) dentato, dentibus 3—6. Cellulae ad 0·044 *mm* diam. parietibus tenuibus trigonis conspicuis. Amphigastria imbricata (etiam in planta sterili) caule plus 3plo latiora ovata 6—plurispinosa, dentibus duobus apicalibus valde approximatis, utrinque cum foliis connata. Perianthia terminalia rarius in dichotomia ± 4 *mm* longa subtorta triquetra, late alata, alis et ore spinoso-dentatis. Capsula parva, longe exserta. Folia involucralia caulinis majora, dorso late reflexis, marginibus valde dentata. Folia perigonialia e basi saccata dorso saepe unidentata, squarrosa, marginibus valde reflexis paucidentatis.

Differt a *L. ciliolata* simili structura firmiore, rigidiore, foliis densis margine ventrali semper dentatis, amphigastriis imbricatis pluridentatis perianthii alis et ore brevius dentatis et praeprimis inflorescentia normaliter paroica.

Speciem hanc elegantem dicavi amicissimo Dri Aemilio Levier, bryologo Florentino meritissimo.

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad truncos putridos cum *Lophoc. Massalongoana*. Regio nubium, alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1207).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos sparse inter *Chiloscyphum coalitum*. Regio nubium, alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1208).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 2025 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1209).

Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi in silva primaeva ad arbores. Regio alpina, alt. 2500 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. fr. mat. et ♂) (No. 1210).

*Ibidem: Ad terram. Regio alpina, alt. ± 2400 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1211).

158. **Lophocolea Massalongoana** n. sp.

Autoica. Caespitosa, pallide-viridis, magna robusta ad 5 *cm* longa subrigida, parum ramosa, dense foliosa. Folia pectinatim disticha subfalcato-squarrosa, valde canaliculato-revoluta, oblongo-trigona, ad 2·6 *mm* longa et 1·3 *mm* lata dorso longe decurrentia, margine dorsali basi et apice paucidentato medio integerrimo apice et margine ventrali subregulariter dense et valide spinoso-dentatis valde revolutis. Cellu-

lae magnae ± 0·058 *mm* diam., tenuiretes sed trigonis conspicuis. Amphigastria (in caule sterili) imbricata, foliis 3plo minoribus, subrotundis, marginibus plus minus reflexis, dense spinoso-dentatis, utrinque cum foliis connata. Perianthia terminalia vel pseudolateralia raro in dichotomia, maxima, ultra 5 *mm* longa triquetro-prismatica latissime alata, alis et ore densissime spinoso-dentatis, alis lateralibus saepe valide reflexis. Capsula ovalis, longe exserta in seta ± 15 *mm* longa, valvulis lanceolatis obtusis 2 *mm* longis. Folia involucralia ovato-lanceolata caulinis multo majora convoluta ubique dense et valide spinosa, amphigatrium fere aequimagnum basi connatum oblongo-ovatum 2·7 *mm* longum, 1·6 *mm* latum, valide et dense spinosum, reflexum. Folia et amphigastria subinvolucralia sensim in formam caulinorum transeuntia. Rami ♂ fere spicaeformes, folia perigonialia plurijuga, minora, e basi saccata squarrosa dentata.

Affinis *L. costatae*, quacum adhuc commutata erat, sed differt statura pro more minore, foliis canaliculato-reflexis sed non tantum, ut si plantam a dorso adspicis margo ventralis supra dorsalem promineat, foliis insuper angustioribus, amphigastriis multo minoribus (non foliis aequimagnis), cellulis majoribus, foliis involucralibus aliter formatis, amphigastrio invol. oblongo-ovato non late cordato, perianthii alis versus basin non valde ampliatis. Speciem pulcherrimam dicavi cl. Dri Caro Massalongo, botanices professori in universitate Ferrarensi, praeclaro hepaticologo.

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (forma ad var. *pumilam* subaccedens, c. fr. mat.) (No. 1212).

*Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh, infra craterem ad terram. Regio alpina, ± 2700 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (forma ad var. *pumilam* accedens, c. per.) (No. 1213).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad truncos putridos. Regio pluvialis, alt. 900—1000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1214).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad truncos putridos. Regio nubium, alt. ± 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. fr.) (No. 1215).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 1850 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1216).

Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. ± 2000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. fr.) (No. 1217).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. ± 2000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (forma ad var. *pumilam* accedens, c. per.) (No. 1218).

Ibidem: Ad arbores. Alt. 2040 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) (No. 1219).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2020 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1220).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 2080 *m* s. m. — 25. 7. 1894. (c. per.) (Nr. 1221).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 2090 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1222).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 2340 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1223).

*Ibidem: Ad arbores. Regio alpina, alt. 2600 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1224).

*Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 2050 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (forma ad var. *pumilam* subaccedens, c. per.) (No. 1227).

*Ibidem: Alt. 2120 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (c. per.) (No. 1226).

Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 2110 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (forma ad var. *pumilam* accedens, c. per.) (No. 1227).

Var. **pumila** n. var.

Multo minor; foliis convexis sed non revera revolutis, margine ventrali minus dense dentato, perianthii alis angustioribus ut et ore breviter dentatis. Caute a *L. Levieri* separanda!

Java: In monte Pangerango. Supra Lebak-Saät ad truncos putridos in silva primaeva. Regio nubium, alt. 2200 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1228).

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh supra Kandang-Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per.) (No. 1229).

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2955 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (c. per.) (No. 1230).

159. **Lophocolea costata** (N. ab E.) Gott.

*Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh supra Kandang-Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (forma minor, an minus evoluta?, c. per. et ♂) (No. 1231).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2360 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (forma minor, c. fr. et ♂) (No. 1232).

Var. **speciosissima** n. var.

Planta magna robusta ad 6 *cm* longa. Folia densa revoluta retrospectantia multo majora et latiora, in caule sterili ultra 3 *mm* longa ultra 2 *mm* lata; amphigastria foliis fere aequimagna late ovata 2 *mm* longa fere aequilata. Perianthia terminalia, saepe innovatione simplici suffulta vel in dichotomia, maxima ad 7 *mm* longa alis basin versus valde dilatatis ibidemque ultra 1 *mm* latis, remotiuscule grosse dentatis ore ciliato-dentato. Folia et amphigastria caulinis multo majora quoad formam et denticulationem simillima. Rami ♂ aut parvi spicaeformes aut majores sterilibus subsimiles.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1910 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1223).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1234).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1235).

*Sumatra occid.: In monte ignivomo Merapi in silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 2120 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (c. per.) (No. 1236).

160. **Chiloscyphus coalitus** (Hook.) Dum.

Planta fere communis valde variabilis:

Forma **typica**.

E majoribus, densifolius. Folia fere duplo longiora quam lata subrectangularia i. e. apice non tantum angustata, late tuncata, ciliis longis (cellulis superpositis 5—8), amphigastria utrinque 2—3ciliata, commissuris non longe decurrentibus latis. Cellulae ± 0·04 *mm* diam.

Java: Prov. Batavia. Ad declivia septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 700 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (f. typica c. fr. mat., proveniunt in his caespitibus varietates et formae diversae intermixtae) (No. 1237).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primigeniis ad latus septentr. ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (pl. ♂) (No. 1238).

Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (forma foliis angustioribus ciliis longissimis) (Nr. 1239).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. ± 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1240).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 4. 1. 1894 (No. 1241).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1170 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (cellulis paulo majoribus) (No. 1242).

*Ibidem: In silva primaeva. Alt. 1100 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (No. 1243).

*Java: In monte Pangerango. Infra Tjibodas ad saxa secus viam versus Sindanglaija. Regio pluvialis, alt. 1305 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (forma foliis basi multo latioribus et commissura latissima magis ad var. *Sumatranum* accedens sed amphig. utrinque 3-ciliatis) (No. 1244).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1460 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (ad var. *affinem* accedens) (No. 1245).

Ibidem: Alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1246).

Ibidem: Alt. 1500 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1247).

*Ibidem: Alt. 1510 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1248).

Ibidem: Alt. 1560 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. fr. mat. et ♂, + *Chil. argutus* et *Lophocolea muricata* c. per. sparsis) (No. 1249).

Ibidem: Alt. 1565 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1250).

Ibidem: Alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. fr. proveniunt etiam in hisce caespitibus plantae minores formae *pusillae* adscribendae) (No. 1251).

*Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (forma minor, foliis angustioribus, ciliis 5—6 cellulas longis, amph. 4 ciliatis) (No. 1252).

*Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 21. 1894 (No. 1253).

Ibidem: Alt. 1600 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (forma ut no. 1244) (No. 1254).

Ibidem: Alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (forma ad var. *affinem* accedens) (No. 1255).

Ibidem: Alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (forma ut no. 1244, cellulis majoribus) (No. 1256).

Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. — cellulis paulo majoribus) (No. 1257).

*Ibidem: Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. et ♂ — foliis paulo porrigentibus, sinu sublunari et cellulis paulo incrassatis) (No. 1258).

Ibidem: Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (ad var. *affinem* subaccedens) (No. 1259).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1505 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1260).

*Ibidem: Alt. 1540 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 1260 *b*).

*Java: Prov. Preanger. In silva primaeva infra craterem »Kawah-Manuk«. Regio nubium, alt. ± 1750—1860 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (forma minor angustior — c. per.) (No. 1261).

*Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan, ad viarum latera in silva. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 1262).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad saxa. Regio calida, alt. 555 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (forma ad var. *affinem* subaccedens) (No. 1263).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2120 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (forma ciliis paulo brevioribus) (No. 1264).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1640 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (cellulae valde leptodermes) (No. 1265).

Forma **pusilla** Schffn.

Multo minor, habitu omnino var. *angustum* aemulans, folia breviora, quam in typo, basin versus multo minus dilatata, quam in var. *angusto*, magis rectangularia, ciliae longae, commissura ± 4 cellulas lata.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak, in silvis primigeniis ad latus septentr. ad filicum arboresc. truncos. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1266).

*Ibidem: Ad folium *Trichomanis*. Alt. 1200—1350 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1267).

*Ibidem: Ad arbores et ad saxa. Alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1268).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1150 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1269).

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna«. Ad terram ad ripas lacus vulcanici. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (1270).

Ibidem: Ad arbores. Alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1271).

*Sumatra occid.: In valle »Lobang-Karbau« prope Fort de Kock ad terram. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 29. 7. 1894 (No. 1272).

Var. **angustus** n. var.

Minor, multo angustior, cum foliis explanatis ad 2·5 *mm* latus; folia densa breviter sed late deltoidea, e basi latissima sensim angustata, apice plus triplo angustiora quam basi, ciliae mediocriter longae. Amphigastria 4 ciliata, commissura lata.

Java: Prov. Preanger. Apud fontes calidos supra »Tjiburrum« prope Tjibodas vapore aquarum calidarum velatus. Regio nubium, alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (cum f. *pusilla* in eodemque caespite; est forma valde elongata) (No. 1273).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 1274).

Var. **grandiretis** n. var.

Formae typicae similis sed major, foliis paulo latioribus, versus basin magis dilatatis ciliis longissimis, amphigastriis longe 4—5 ciliatis, commissura lata brevi. Cellulae multo majores ± 0·046×0·03 *mm* paulo incrassatae.

Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga-bodas« in silva. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (No. 1275).

Var. **Sumatranus** n. var.

Inter formas *Ch. coaliti* sane maxima, cum foliis ultra 5 *mm* latus sed flaccidus, folia densa latissima fere ut in var. *augusto* formata sed multo majora, ciliae longae cellulae ut in typo vel paulo majores subleptodermes. Amphigastria magna 6—11 ciliata commissura latissima (± 3 cellulas lata).

Sumatra occid.: In monte Singalang in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (ciliae amphig. saepe 6 tantum; an sit transitus ad formam typicam?) (No. 1276).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 2320 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1277).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1278).

Sumatra occid.: In monte Ignivomo Merapi inter frutices alpinos infra craterem. Regio alpina, alt. ± 2600 *m* s. m. — 31. 7. 1894 (No. 1279).

Var. **affinis** (R. Bl. et N. ab E.) N. ab E.

Formae typicae similis sed differrens foliis apice arcuato-angustatis, sinu sublunari, ciliis multo brevioribus, cellulis superpositis 3—4 non elongatis. Amphigastria parva 4(—6) ciliata, commissura saepe angustior. Cellulae leptodermes paulo minores.

*Java: Prov. Batavia. In vicinitate urbis Buitenzorg, Kampong Mandarena ad terram. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 1. 3. 1894 (est forma minus evoluta) (No. 1280).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok; prope fontem ad saxa. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (f. commissura angustiore paulo longiore) (No. 1281).

Java: Prov. Batavia. In monte »Gunung-Burung« (»Gunung-Bunder«) in silva primaeva ad saxa calcarea. Regio calida, alt. 200—300 *m* s. m. — 19. 12. 1893 (No. 1282).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. 750 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1282 *b*).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 8. 5. 1894 (f. *pusilla*, an minus bene evoluta) (No. 1283).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad terram in spelunca obscura. Regio calida, alt. 450 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (forma tenerior angustior transitoria ad formam *remotifoliam*) (No. 1284).

Forma **remotifolia** n. f.

Laxior. Folia quoad formam cum var. *affini* congruentes sed remotiora, amphigastriis parvis (saepe 4-ciliatis), commissura angusta longe decurrens. Cellulae saepe majores, leptodermes.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (No. 1285).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja«, in Dessa Artja ad terram. Regio pluvialis, alt. 800 *m* s. m. — 6. 4. 1894 (pl. an juvenilis?) (No. 1286).

*Java: Prov. Batavia. In declivibus septentr. Gedeh ad arbores. Regio pluvialis ± 1000 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (No. 1287).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango, prope Tjibodas ad rupes humidas secus viam versus Sindanglaija. Regio pluvialis, alt. 1300 *m* s. m. — 23. 4. 1894 (No. 1288).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad rupes. Regio calida, alt. 640 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 1289).

161. **Chiloscyphus porrigens** n. sp.

Valde affinis *Chiloscypho coalito* cui colore, habitu et magnitudine omnino similis est. Folia densa distiche patula sed non a caule recto angulo distantia sed oblique porrigentes, oblongo rectangularia ultra 2 *mm* longa, vix 1 *mm* lata, basi vix latiore, apice subconstricto truncato sublunatim emarginata, bidentata, dentibus brevibus 3—4 cellulas tantum longis, cellulae majores ± 0·046 *mm*, diam leptodermes, trigonis nullis. Amphigastria caule duplo latiora, breviter 4 ciliata, cum foliis adjacentibus commissura lata connata. Cetera non vidi.

Foliorum directione et forma multo angustiore, sinu apicali lunato, dentibus brevioribus (ut in *Ch. coalito* var. *affini*) cellulis majoribus a *Ch. coalito* distinguendus.

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak, in silvis primigeniis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1290).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 12—1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1291).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 700 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1292).

Ibidem: Ad saxa. Alt. 750 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1293).

Ibidem: Ad saxa. Alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1294).

Java: Prov. Batavia. In Monte Megamendong: in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (No. 1295).

*Java: Prov. Batavia. In decliv. septentr. montis Gedeh ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 21. 1. 1894 (No. 1296).

162. **Chiloscyphus argutus** (Reinw. Bl. et N. ab E.) N. ab E.

Species communis quam maxime variabilis quoad foliorum formam, denticulationem et areolationem, formis transitoriis cum *Ch. Endlicheriano* (qui certe nil est nisi varietas *Ch. arguti*, sane idem ac var. nostra *paucidentatus)* et *Ch. Zollingeri* conjunctus, a quibus autem forma typica valde recedit. — Var. *subtilis* Syn. Hep. e specimine originali nil est nisi status juvenilis haud bene evolutus, igitur delenda. — Ipse formas sequentes legi:

Forma **typica.**

Folia breviter rectangularia, apice late rotundato subregulariter pluridentato, dentibus 6—11. Amphigastria 4-partita, ciliis accessoriis nullis. Hanc formam refert specimen orig. *Chiloscyphi arguti* in Herb. Lindenbergii sub No. 4382 asservatum, qua de causa pro forma typica hic statuo, quamquam sine dubio var. mea *ciliatistipus* formam omnium optime evolutam et frequentissimam sistit.

*Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad terram. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 12. 11. 1893 (No. 1297).

*Ibidem: Ad terram et ad radices. — 3. 1894 (No. 1298).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kampong Djabaru, ad *Arengam sacchariferam.* Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 31, 3. 1894 (No. 1299).

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad truncos putridos in silva primaeva. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 28. 12. 1893. (forma minus evoluta cum. var. *subtili* Syn. Hep. bene congrua) (No. 1300).

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak, in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio nubium, alt. 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893. (forma tenerior, an minus bene evoluta, foliorum dentibus brevibus valde variabilibus quoad nummerum 2—7) (No. 1301).

Ibidem: Ad arbores et ad saxa. Alt. ± 1200 *m* s. m. — 5. 12. 1893. (foliis brevioribus ad var. *subquadratum* accedens.) (No. 1302.)

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. 750 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (c. per. — fol. dentibus 5—6 tantum.) (No. 1303).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silvis secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 19. 1. 1894 (f. tenerior) (No. 1304).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1500 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (dentes folior. in una eademque planta 2—7.) (No. 1305).

Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1570 m s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1306).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1530 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. fr. mat.) (No. 1307).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1640 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1308.)

Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per jun.) (No. 1309).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1685 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (No. 1310).

*Ibidem: Ad saxa. Alt. 2130 *m* s. m. — 2. 5. 1894. (foliis brevioribus ad var. *subquadratum* accedens; pl ♂) (No 1311).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad saxa. Regio calida, alt. 460 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 1312).

*Ibidem: Ad saxa. Alt. 535 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (No. 1313).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7 1894 (forma a varietate *subquadrato* haud longe distans.) (No. 1314).

*Ibidem: Ad arbores. Alt. 2040 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (forma ut praecedens.) (No. 1315.)

Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi ad arbores in zona infra silvam primaevam. Regio nubium, alt. 1600—1680 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (forma foliis brevioribus latioribus.) No. 1316).

Var. **subquadratus** n. var.

Planta saepe gracilior elongata. Folia brevia subquadrata vel imo latiora quam longa, dentibus longis nummerosis (± 7); amphigastria ut in forma typica.

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad rupes in silva primaeva. Regio calida, alt. ± 350 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 1317).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1100 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (No. 1318).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (pl. ♂) (No. 1319).

Java: Prov. Preanger. In Cinchoneto »Daradjat« prope Garut ad truncos putridos. Regio nubium, alt. ± 1730 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (No. 1320).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad truncos putridos. Regio pluvialis alt. 13—1400 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (No. 1321).

*Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi ad terram. Regio alpina, alt. ± 2400 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (No. 1332).

Var. **ciliatistipus** n. var.

Saepissime major et robustior. Folia majora, longiora ad 2·5 *mm* longa basi paulo latiora quam apice, dentibus 6—10 longioribus; amphigastria majora ciliis accessoriis ornata, dentibus lateralibus longissimis ciliiformibus curvatis.

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad terram. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 23. 11. 1893 (No. 1323).

*Ibidem: Ad arborum truncos. — 11. 1893 (No. 1324).

Ibidem: Ad fossarum margines. — 11. 1893 (No. 1325).

Ibidem: Ad radices *Oreodoxae acuminatae*. — 21. 11. 1893 (No. 1326).

Ibidem: Secus vias. — 12. 11. 1893 (No. 1327).

*Ibidem: Ad terram. — 12. 1893 (No. 1328).

Ibidem: Ad radices Palmarum. — 3. 1. 1894 (No. 1329).

Ibidem: Ad terram. — 3. 1894 (No. 1330).

Ibidem: Ad arborum radices. — 10. 7. 1894 (No. 1331).

*Java: Prov. Batavia. In vicinitate urbis Buitenzorg ad terram humidam prope Kampong Mandarena. Regio calida, alt. ± 200 *m* s. m. — 27. 11. 1893 (No. 1332).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kampong Baru ad saxa. Regio calida, alt. ± 230 *m* s. m. — 11. 3. 1894 (No. (1333).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arborum radices. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1334).

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad *Cocoes nuciferae* radices. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 12. 9. 1893 (Nr. 1335).

Var. **excisus** n. var.

Folia angustiora, dentibus 3—4 valde irregularibus validis, sinubus rotundatis profundis discretis. Amphigastria ut in forma typica. Cellulae submajores leptodermes. Varietati *paucidentato* proximus.

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi in topiaria ad lateres humidos. Regio calida, alt ± 260 *m* s. m. — 19. 11. 1893 (No. 1336).

Java: In horto botanico Buitenzorgensi ad saxa. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 14. 4. 1894 (No. 1337).

Var minor n. var.

Multo minor, 2·5—3 *cm* longus, cum foliis paulo ultra 1·5 *mm* latus. Folia quoad formam fere ut in typo, 3—6-dentata dentibus brevibus 2—3 cellulas longis. Amphigastria parva 4-partita. Cellulae ut in typo. Perianthium dorso ad medium fere fissum marginibus spinuloso ciliatis, ore in lacinias angustas longas partitum, laciniis spinuloso-ciliatis.

Java: Prov. Batavia. In monte »Gunung Burung« (»Gun. Bunder«), in silva primaeva ad arbores. Regio calida, alt. 200—300 *m* s. m. — 19. 12. 1893 (c. per.) (No. 1338).

Var. **brevidens** n. var.

Var. *minori* vix major, foliis paulo latioribus, 2—4-denticulatis, denticulis brevissimis 1—2 cellulas longis. Areolatio et amphigastria ut in typo. Color obscure viridis.

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad truncos putridos in silva primaeva. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 1339).

Var. **paucidentatus** n. var.

Formae typicae paulo minor. Folia apice paulo contracta 2—5-dentata. Cellulae ut in typo. Amphigastria minora 4-partita. Differt a *Ch. Zollingeri* statura minore, flacciditate minore, colore intensiore et cellularum parietibus validioribus. Vix dubitandum est, quin sit *Ch. Endlicherianus* hujus loci.

*Java: Prov. Batavia. Ad arborum truncos in horto botanico Buitenzorgensi. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 11. 1893 (No. 1340).

Ibidem: Ad vias. Alt. ± 260 *m* s. m.— 2. 1894 (forma an transitoria ad *Ch. Zollingeri?*) (No. 1341).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kotta-Batu, ad arbores. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m. — 7. 2. 1894 (No. 1343).

Java: Prov. Batavia. In monte »Gunung Burung« (»Gun. Bunder«), in silva primaeva ad saxa calcarea. Regio calida, alt. 200—300 *m* s. m. — 19. 12. 1893 (pl. ♂ — forma paulo in f. typicam recedens) (No. 1344).

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad truncos putridos in silva primeva. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 1345).

163. **Chiloscyphus Zollingeri** Gott.

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad radices *Oreodoxae acuminatae* una cum *Ch. arguto* var. *ciliatistipo* in uno eodemque caespite. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 21. 11. 1893 (No. 1346).

*Java: Prov. Batavia. In vicinitate urbis Buitenzorg, Batu-Tulis-ketjil; inter saxa secus viam. Regio calida, alt. ± 200 *m* s. m. — 23. 11. 1893 (1347).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi, Kampong Tjibogea ad saxa. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 31. 3. 1894 (c. per. jun.) (Nr. 1348).

*Java: In agro Buitenzorgensi, Kampong Bodjong-Djenko. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 31. 3. 1894 (c. per. jun.) (No. 1349).

*Java: In agro Buitenzorgensi, Kampong Djabaru. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. s. — 31. 3. 1894 (No. 1350).

*Java: Prov. Batavia. In vico Gadok ad saxa. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1351).

Var. **pluridentatus** n. var.

Differt a forma typica foliorum dentibus 4—6. A *Ch. arguto* var. *paucidentato* distinguendus flacciditate, statura majore, colore pallidiore et foliis majoribus, tenerioribus. An sit idem ac. *Ch. Endlicherianus.*

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primigeniis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (No. 1352).

Var. **fissistipulus** n. var.

Amphigastriorum laciniae ciliis accessoriis nonnullis auctae (omnino ut *Ch. arguto* var. *ciliatistipo*); amphigastria foliis uno latere approximata sed omnino libera. Ceteris notis cum typo omnino convenit.

Java: Prov. Batavia. In vicinitate urbis Buitenzorg prope Kampong Mandarena ad terram humidam. Regio calida, alt. ± 200 *m* s. m. — 27. 11. 1893 (1353).

Ibidem: Alt. 250 *m* s. m. — 1. 3. 1894 (No. 1354).

Var. **rotundifolius** n. var.

Saepe magnus ad 7 *cm* longus, grandifolius, foliis fere orbicularibus saepe latioribus quam latis, 2—3 (raro ad 5)-denticulatis. Amphigastria ut in forma typica.

Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad terram. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m.— 3. 1894 (c. fl. ♀) (No. 1355).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok in cultura Theae ad arborum subumbrantium truncos. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1356).

Var. **subintegerrimus** n. var.

Foliis his omnino integerrimis apice rotundatis, his 1—2 (raro ad 3)-denticulatis; ceterum ut forma typica.

*Java: Prov. Batavia. In horto botanico Buitenzorgensi ad terram. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m.— 1. 1894 (c. fl. ♀) (No. 1357).

Ibidem: Ad radices *Nipae fruticantis.* 4. 7. 1894 (c. per. jun.) (No. 1358).

*Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi; Dessa Dramaga ad terram. Regio calida, alt. ± 200 *m* s. m. — 26. 12. 1893 (No. 1359).

164. **Chiloscyphus integerrimus** n. sp.

Sterilis. E minimis, ± 1 *cm* longus, cum foliis 1·75 *mm* latus, simplex, vix radiculosus olivaceo-viridis. Folia densa, angulo subrecto a caule distantia, lingulato-rectangularia, 0·8 *mm* longa, 0·5 *mm* lata, apice late rotundata integerrima vel rarissime denticulo unico munita. Cellulae parvae subquadratae ± 0·017 *mm* diam. circacircum paulo aequaliter incrassatae. Amphigastria parva, caule parum latiora 4-dentata, uno latere (vel utrinque) angustissime cum foliis adjacentibus connata.

Chiloscypho arguto affinis sed certe distinctus statura exigua. Foliis intergerrimis et cellulis multo minoribus.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna« ad arbores. Regio pluvialis, ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1360).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1530 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1361).

165. **Chiloscyphus aselliformis** (Reinw., Bl. et N. ab E.) N. ab E.

Planta speciosissima valde variabilis quoad magnitudinem, amphigastriorum formam, foliorum et amphigastriorum dentationem, sed formae vel varietates omnes formis intermediis conjunguntur et saepe complures in uno eodemque caespite reperiuntur.

Forma **typica.**

Magnus vel maximus, robustus. Folia apice tantum dentibus 2—pluribus armata, dentibus duobus ceteris multo majoribus ciliiformibus longissimis. Amphigastria maxima oblata apice normaliter 4-dentata, dentibus mediis multo majoribus.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1160 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (Var. *diversidenti* subaffinis, paulo minor) (No. 1362).

*Ibidem: Alt. 1250 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (paulo minor, ceteris notis omnino typicus) (No. 1363).

Ibidem: Alt. 1300 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (folia biciliata, amph. pluridentata) (No. 1364).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (c. per.) (No. 1365).

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2620 *m* s. m. — 9. 5. 1895 (f. maxima, c. per.) (No. 1366).

*Ibidem: Alt. 2820 *m* s. m. (f. maxima, c. per.) (No. 1367).

*Ibidem: Alt. 2960 *m* s. m. (f. permagna) (No. 1368).

*Java: In cacumine montis Pangerango, sparse inter *Herbertam*. Alt. 2985 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1369).

Java: In monte Pangerango. Inter Lebak-Saät et Kandang-Badak ad arbores. Regio nubium, alt. ± 2200 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (f. permagna) (No. 1370).

Java: Prov. Preanger. In regione superiore montis ignivomi Gedeh supra Kandang-Badak. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 10. 7. 1894 (c. per. et pl. ♂) (No. 1371).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1470 *m* s. m.— 24. 7. 1894 (paulo minor, foliis subangustioribus biciliatis, amphig. magis rotundatis) (No. 1372).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (paulo minor, foliis subangustioribus biciliatis ciliis brevibus, amph. ut in typo) (No. 1373).

*Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (omnino typicus, c. per.) (No. 1374).

Var. **diversidens** n. var.

Formae typicae interdum paulo minor. Folia apice longe biciliata et margine ventrali et dorsali denticulis brevibus armatis. Amphigastria rotunda vel suboblata apice longe bidentata, dentibus sinu angusto discretis et marginibus dentibus et denticulis plus minus nummerosis armata.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (quoad amphigastria huc pertinet, sed foliorum margines saepe integerrimi) (No. 1375).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1800 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (pl. ♂) (No. 1376).

Ibidem: Alt. 1900 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (forma paulo aberrans dentatione foliorum) (Nr. 1377).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2500 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1378).

Var. **multiciliatus** n. var.

Onmino idem ac var. β Syn. Hep. — Differt a forma typica, quacum habitu et magnitudine convenit foliorum margine dorsali ciliis nonnullis longis armato, nec integerrimo.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 8. 5. 1894 (No. 1379).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (c. per.) (No. 1380).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 1381).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango: in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum«. Regio nubium, alt. 1740 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1382).

Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. alt. ± 2920 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1383).

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1720 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 1384).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 2050 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1385).

Var. **Neesii** n. var.

Planta omnibus partibus multo minor. Folia apice bidentata vel biciliata (raro dente tertio minore adjecto), amphigastria multo minora orbicularia vel paulo oblonga apice bidentata, aut dentibus minimis sinu levi lato discretis ceterum integerrima (forma *mutica* mihi = Var. δ Syn. Hep.), aut longius bidentata, dentibus subporrectis sinu angusto discretis et ceterum margine denticulatis (forma *subdentata* mihi Var. γ Syn. Hep.). Forma *mutica* et *subdentata* formis transitoriis conjunguntur.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1350 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (inter f. *subdentatam* et f. *muticam*, pl. ♀) (No. 1386).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1120 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (pl. ♂; f. *mutica*) (No. 1387).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 20. 4. 1894 (f. *subdentata*) (No. 1388).

*Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1645 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (transitus ad f. typicam; c. per.) (No. 1389).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1900 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (f. *subdentata* et formae transitoriae ad typicam) (No. 1390).

166. **Chiloscyphus acutangulus** n. sp.

Dioicus. Habitu formis minimis *Ch. aselliformis* cui proximus valde similis, ad 25 *mm* longus cum foliis ad 4 *mm* latus, subsimplex pallide flavo-viridis, nitens. Folia late ovato-triangularia dorso per paria connata, margine dorsali angustius reflexo vel plano integerrimo, apice grosse bidentato dentibus acutis sinu profundo plerumque acuto discretis, margine ventrali integerrimo vel 1—2-dentato. Cellulae subrotundae subsinuatae ± 0·03 *mm* diam. parietibus tenuibus sed trigonis magnis nodosis lineis tetraedricis notatis, cuticula laevis. Amphigastria rotundo-quadrata, caule ± 5plo latiora utrinque tractu lato cum foliis connata apice ad medium subacute incisa, bidentata sinu angusto saepe acuto, marginibus 2—4-denticulata. Perianthium in ramulo brevi cyathiforme, ad 4 *mm* longum profunde pluriplicatum, ore late aperto longe ciliatum. Involucrum perianthio brevius, foliis et amphigastrio late ovatis lacerato spinoso-ciliatis, vario modo connatis, mox folia alte connata et amphigastrium liberum mox amph. cum folio adjacente uno latere alte connatum, mox ominibus in calycem connatis. Spiculae ♂ ut in *Ch. aselliformi* sed minores.

Ch. aselliformi valde affinis et forse ejus varietas extrema, sed differt statura minore foliis angustioribus aliter formatis, sinu inter dentes profundo saepe acuto, amphigastriis minoribus paulo aliis, cellulis multo minoribus ceterisque notis.

*Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi; Kotta-Batu, ad arbores. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m. — 7. 2. 1894 (No. 1391).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1392).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra locum dictum »Tjiburrum« ad arbores. Regio nubium, alt. 1740 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. per.) (No. 1393).

*Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas«, in silva primaeva. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 15. 2, 1894 (pl. ♂) (No. 1394).

167. **Chiloscyphus bifidus** n. sp.

Sterilis. E minoribus, ultra 30 *mm* longus, cum foliis ± 3 *mm* latus, subsimplex arcte repens, ex amphigastriorum basi fasciculatim radicellosus. Folia densa disticће explanata dorso per paria connata, oblongo-deltoidea, cum dentibus 1·5 *mm* longa, basi 1 *mm* apice 0·5 *mm* lata, apice sinu profundo acutiusculo incisa dentibus longis apice cellulis 3 superpositis elongatis, margine dorsali et ventrali substrictis integerrimis. Cellulae fere ut in *Ch. aselliformi*: apicales subrotundae paulo sinuatae, ± 0·046 *mm* diam, parietibus tenuibus sed trigonis magnis subnodosis, lineis tetraedricis notatis cuticula laevi. Amphigastria non imbricata caule vix 3plo latiora, ovata apice longe bidentata dentibus acutis sinu angusto profundo discretis, marginibus 1—3-denticulata, utrinque late cum foliis adjacentibus connata, commissura 5 cellulas lata.

Ex affinibus *Chil. aselliformis* sed gracilitate, foliorum et amphigastriorum forma omnino alia optime diversus.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 1395).

168. **Chiloscyphus fragilicilius** n. sp.

Dioicus. Magnitudine et habitu necnon foliorum et amphigastriorum circumscriptione valde similis *Ch. bifido* cui affinis sed differt his notis: Folia apice quam maxime irregulariter bidentata, dentibus saepe inaequalibus his brevissimis obtusis his longissimis ciliiformibus, qui autem ob fragilitatem insignem saepe anfracti sunt. Cellulae submajores simillimae sed cuticula minute granulata. Amphigastria majora imbricata. Inflorescentia ♀ juvenilis tantum visa cum primordiis perianthii. Folia in ramulo ♀ trijuga, involucralia cum amphigastrio utrinque alte connata, dorso libera, lacerato ciliato-dentata, amphigastrium plurifissum.

*Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad rupes, rarissimus! Regio calida, alt. ± 360 *m*. — 21. 7. 1894 (No. 1396).

169. **Chiloscyphus Wettsteinii** n. sp.

(= *Ch. combinatus* quoad pl. Javan.).

Dioicus. E majoribus, 4—5 *cm* longus et cum foliis 4—5 *mm* latus, fuscescens, laxe caespitosus vel inter muscos, parce radicellosus, pauciramosus vel simplex. Folia densa distiche explanata angulo recto a caule distantia, dorso per paria anguste connata, longe deltoidea, 2·5 *mm* longa, basi 1·6 *mm*, apice plus duplo angustiora grosse tridentata (interdum dente accessorio in margine ventrali praesente). Cellulae subrotundae, ± 0·036 *mm* diam., trigonis magnis nodosis lineis tetraedricis notatis, cuticula laevissima. Amphigastria magna subcontigua cum foliis utrinque latiuscule connata, plus duplo latiora

quam longa, dense ciliato-spinosa ciliis saepissime dichotomis. Ramulus ♀ brevis; folia floralia trijuga, involucralia non connata ovato-lanceolata, ut et amphigastrium liberum late ovatum ultra medium bifidum laciniato spinosissima, laciniis longissimis nonnullis ramificatis. Perianthium (valde juvenile) ore laciniatum, laciniis longissime ciliatis, ciliis his simplicibus, his ramificatis. Archegonia dense aggregata ultra 30. Plantam ♂ non vidi.

Plantam elegantissimam, rarissimam grato animo dicavi viri botanico ingenioso, amicissimo Dri Richardo Wettstein Equite de Westersheim.

Valde affinis est species nostra *Chiloscypho combinato* neotropico, quocum a cl. Sande Lacoste commutata erat, sed certe differt colore rufofusco, foliis longioribus angustioribus basibus dorsalibus semper conspicue connatis, cellularum trigonis magnis nodosis, perianthii et involucri ciliis multo longioribus et praeprimis inflorescentia dioica (in *Ch. combinato* autoica!).

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (No. 1397).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1398).

170. **Chiloscyphus succulentus** Gott.

Certe non est ponendus inter »Perfoliatos«, generis Chiloscyphi sectionem: foliorum bases dorsales enim non revera connatae sunt, quamquam valde approximatae. Sectio »*Perfoliati*« ceterum non est in affinitatibus naturalibus posita; sunt enim e. g. in *Ch. combinato* bases dorsales plerumque discretae in *Ch Wettsteinii* affinissimo semper connatae.

Foliorum apex in *Ch. succulento* valde variat, mox est integerrimus, mox 1—2-denticulatus in uno eodemque frustulo. Certissime hujus loci est (e specimine originali!) *Ch. obtusus* Steph.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primigensiis ad latus septentr. ad truncos putridos. Regio pluvialis, alt. ± 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1399).

Ibidem: Ad saxa et ad terram. Alt. ± 1200 *m* s. m. 5. 12. 1893 (c. per.) (No. 1400).

*Ibidem: Ad saxa. Alt. ± 1000 *m* s. m. — 31. 12. 1893 (c. per. jun.) (No. 1401).

171. **Chiloscyphus decurrens** (Reinw. Bl. et. N. ab. E.) N. ab E.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primigeniis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (c. fr.) (No. 1402).

Ibidem: 900 *m* s. m. — 5. 12. 1893. (No. 1403).

*Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad saxa Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1404).

*Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1405).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1530 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (c. per.) (No. 1406).

*Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1690 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1407).

*Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1408).

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1575 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 1409).

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1645 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (c. per.) (No. 1410).

*Java: In montis Pangerango regione alpina ad arbores. Alt. 2780 *m* s. m. — 9. 5. 1894 (No. 1411).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 15—1600 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (No. 1412).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1720 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. per.) No. 1413).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1760 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1414).

Var. **latifolius** n. var.

Folia latissima, sublatiora quam longa; amphigastria saepissime minus dentata. Typo plerumque daulo minor.

*Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok ad arbores rarior. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (No. 1415).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv septentr. montis Salak in faucibus torrentis Tjiapus ad arbores. Regio pluvialis, alt. 790 *m* s. m. — 28. 1. 1894 (No. 1416).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1250 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1417).

Var. **bilobus** n. var.

Minor, tenerior, foliis angustioribus apice emarginato-bilobis vel sinu profundiore subacuto bilobis, lobis obtusis. Amphigastria longius dentata. Ramulus ♀ (juvenilis visus) ut in typo.

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. ± 1500 *m* s. m. — 18. 4. 1894 (No. 1418).

Sumatra occid.: In monte Siboga prope Padang-Pandjang ad arborem ad viam. Regio pluvialis, alt. 780—900 *m* s. m. — 22. 7. 1894 (No. 1419).

Var. **speciosus** n. var.

Planta speciosissima haud raro ultra 30 *cm* longa, vix radicans flaccidior. Folia multo longiora et angustiora, apice rotundato vel haud raro breviter biloba. Folia et amphigastrium involucralia profundius bifida et magis et longius dentata. Cellulae majores.

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad terram inter frutices. Regio pluvialis, alt. 1040 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (c. per. et ♂) (No. 1420).

Java: Prov. Preanger. Apud fontes calidos supra »Tjiburrum« prope Tjibodas ad truncos emortuos copiose. Regio nubium, alt. 2140 *m* s. m. — 2. 5. 1894 (c. pr. et ♂) (No. 1421).

Sumatra occid.: In monte Singalang; in regione inferiore ad arbores. Regio nubium, alt. 15—1600 *m* s. m. — 26. 7. 1894 (c. per.) (No. 1422).

172. **Chiloscyphus turgidus** n. sp.

Dioicus. Caespites formans magnos molles fuscescentes ad nigro-badios. Planta ad 7 *cm* longa, vix ramosa, parum radicellosa, subnitens, mollis, fere tereti-foliosa. Folia valde imbricata dorso per paria anguste connata, fere orbiculata paulo latiora quam longa, explanata ad 2 *mm* longa, 2·75 *mm* lata, apice levissime emarginata vel integra, in dimidio dorsali valde inflato-convexa marginibus valde reflexis, in dimidio ventrali autem ventricoso-concavis. Cellulae ± 0·035 *mm* diam., stellatae, trigonis maximis fere contiguis, hic illic confluentibus lineis tetraedricis (cellularum limitibus) notatis. Cuticula luminis minutissime granulata, trigonorum lineolis densissimis radiantibus exasperata. Amphigastria utrinque commissura 4 cellulas lata cum foliis adjacentibus connata, subimbricata, plana orbicularia vel suboblonga ± 1·25 *mm* diam., apice bidentata, dentibus validis sinu lato sublunari dis-

cretis, marginibus denticulis pluribus armata. Ramulus ♀ brevis; folia trijuga. Folia involucralia omnino libera, late ovata, 2 *mm* longa, breviter bifida irregulariter spinoso-dentata, amphigastrium aequale, liberum breviter 4-fidum, spinoso-dentatum. Perianthium magnum, obovatum, ore late aperto 6—plurilaciniatum, laciniis ovato-lanceolatis acutis spinoso-dentatis. Calyptra fere stipitata, archegonia sterilia partim stipite insidentia. Planta ♂ ignota.

Chiloscypho decurrenti affinis notis autem supra laudatis primo visu distinguenda.

*Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad latus austro-orient. ad arbores. Regio nubium, alt. 1950 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. per.) (No. 1423).

Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang ad arbores. Regio alpina, alt. ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. (c. per.) (No. 1424).

173. **Chiloscyphus parvulus** n. sp.

Dioicus. Vix caespitosus, e minimis, 10—15 *mm* longus, cum foliis ultra 1·5 *mm* latus, repens, parce radicellosus, simplex, brunneolus, partibus junioribus pallide luteo-viridis, subnitens. Folia disticha patula, dorso per paria approximata vel subconnata, ovato-lingulata integerrima. Cellulae rotundae, ± 0·03 *mm* diam. lumine non eroso-sinuato, trigonis parvis, nequaquam nodosis, cuticula laevissima. Amphigastria caule vix triplo latiora latiuscule cum foliis adjacentibus connata, 6—pluridentata dentibus anterioribus majoribus. Ramulus ♀ maxime juvenilis tantum visus, foliis nondum satis evolutis.

Quasi *Chiloscyphum decurrentem* omnibus partibus valde diminutum in mentem revocat, sed exiguitate et areolatione longe distat. Nequaquam status juvenilis *Ch. decurrentis* esse potest e mea sententia, cum organa fructificationis adsint. Est planta rarissima.

Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad arbores in silva primaeva. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 1425).

174 **Chiloscyphus caesius** n. sp.

Dioicus. Caespites laxos planos aliis muscis commixtos formans. Planta arcte repens dense radicellosa, ad 2·5 *cm* longa, cum foliis ad 4 *mm* lata subsimplex intense caesia vel fere pallide caerulea, dense foliosa. Folia explanata vel sursum assurgentia oblongo lingulata 1·7 *mm* longa, vix 1 *mm* lata, dorso per paria anguste connata, apice emarginata lobis late rotundatis. Cellulae subrotundae ± 0·04 *mm* diam., opacae sinuatae trigonis magnis nodosis subcontiguis, lineis tetraedricis notatis. Cuticula massa granulosa (an cera?) obducta in aethere fere omnino solubili, quo facto color caesius in obscure fuscoviridem mutatur; sed cuticulae ipsius structura subscabra remanet. Amphigastria subimbricata, caule plus triplo latiora, rotundiuscula antice longe bidentata, dentibus acutis porrectis sinu angusto discretis, lateribus paucidentata, utrinque late cum foliis adjacentibus connata. Ramuli ♀ foliis subbreviores, foliis trijugis; involucralia et amphigastrium inter se omnino libera, simillima ovata, longe et dense ciliato-dentata, dentibus 2 apicalibus longioribus. Plantam ♂ non vidi.

Ex affinibus *Ch. decurrentis* sed colore ceterisque notis omnino dissimilis. Planta rarissima, colore curiosissima.

*Java: Prov. Batavia. In monte Pantjar ad arbores in silva primaeva rarissimus una cum *Ch. parvulo*. Regio calida, alt. ± 400 *m* s. m. — 28. 12. 1893 (No. 1426).

*Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; ad saxa secus viam supra pagum Tugu. Regio pluvialis, alt. 1300 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (pl. ♀) (No. 1427).

Sumatra occid.: In faucibus dictis »Aneh« ad pedem montis Singalang ad rupes. Regio calida, alt. ± 360 *m* s. m. — 21. 7. 1894 (pl. ♀) (No. 1428).

175. **Chiloscyphus propaguliferus** n. sp.

Sterilis. Laxissime caespitans, caesius vel caerulescens, simplex vix radicellosus, e minoribus, 10—15 *mm* longus, ± 2 *mm* latus. Folia basi contigua, fere rectangulariter a caule distantia, explanata lingulato-lanceolata, dorso per paria approximata sed vix connata, ± 1 *mm* longa, basi ad 0·5 *mm* lata, apice angustiora et normaliter inaequaliter bidentata sed fere semper propagulis corrosa. Cellulae subrotundae ± 0·03 *mm* diam., opacae, sinuatae, trigonis magnis nodosis subcontiguis lineis tetraedricis notatis. Cuticula massa granulosa (an cera?) obducta in aethere solubili, cuticula ipsa laevissima et pellucida. Amphigastria contigua caule paulo latiora utrinque cum foliis adjacentibus anguste connata, ovato-lanceolata, apice brevissime bifida in utroque latere dente uno (raro duobus) brevi armata. Propagula in cellulis marginalibus apicis folii prominentibus orta, glabra 2—4-cellularia. Cetera desiderantur.

Colore curiosissima et cellularum opacarum indole cum *Ch. caesio* quadrat cui certe affinis, sed differt minutie, foliis angustioribus, cellulis minoribus, amphigastriis omnino aliter formatis necnon propagulorum praesentia. Propagula in nulla alia specie *Chiloscyphi* generis observavimus. Colore et habitu planta nostra rarissima haud absimilis est *Bazzaniae vittatae*.

Java: Prov. Batavia. In monte Megamendong; in silva primaeva apud lacum »Telaga-Warna« ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 1400 *m* s. m. — 5. 1. 1894 (No. 1429).

176. **Saccogyna rigidula** (N. ab E.) Schffn.

(= *Chiloscyphus rigidulus* N. ab E. = *Chil. muricellus* De Not.)

Cum haec planta valde variabilis nondum sufficienter descripta esset, descriptionem fusiorem necessariam puto.

Dioica. Depresso caespitosa vel inter muscos repens, modice radicellosa olivacea non nitens sed fere velutina, ad 4 *cm* longa cum foliis ad 3·5 *mm* lata (saepe autem minor), pauciramosa, ramis omnibus ex amphigastriorum angulis ventraliter ortis, dense foliosa. Folia distiche explanata (raro assurgentia) oblique a caule distantia opposita, dorso basibus valde approximata vel conspicue sed anguste connata, quoad formam valde variabilia anguste lingulata (vel in varietatibus) plus minus ovata, apice integerrima vel 1—2-denticulata. Cellulae subrotundae, ± 0·036 *mm* diam. leptodermes, trigonis parvis non vel vix nodosis; cuticula minute papillosa (raro sublaevis). Amphigastria utrinque angustissime cum foliis adjacentibus connata ad basin fere bifida, caule vix latiora, lobis acutis porrectis vel paulo divergentibus. Ramuli ♀ brevissimi, gemmiformes, ex amphigastriorum angulis (ventraliter) orti. Perigynium caulis ventre adhaerens ad 3 *mm* longum, ± 1 *mm* crassum, extus radicellosum, apice foliis involucralibus biseriatis trigonis, saepe bifidis et subdentatis coronatum. Archegonia sterilia in perigynii alveum immersa sed haud procul ab ore posita, cum calyptra ultra $^3/_4$ longitudinis cum perigynii pariete interiore connata sit. Sporogonii capsula ovato-cylindrica, apice subacuta 1·5 *mm* longa, 0·7 *mm* crassa fusco-nigra. Setae basis involucello longo circumdata cylindrico margine supero cellulis transverse vermiformibus formato. Capsulam apertam non vidi. Ramuli ♂ aut brevissimi ovati aut longiores curvati; folia perigonialia 4—8juga, hemisphaerico cavata inconspicue bidentata et margine subcrenulata, antheridium solitarium globosum foventia; amphigastria caulinis similia sed multo minora.

Chiloscyphus granulatus Schffn. pro certo ad *Saccogynam* pertinet. *A. S. rigidula* differt statura multo majore, amphigastriis circuitu ovatis vel imo late orbiculatis caule 2—4plo latioribus.

Vix dubitandum, quin sit planta a cl. Nees ab Esenbeck sub nomine *Chilosc. pallescentis* inter Javanicas enumerata nil aliud, quam forma *S. rigidulae*. Specimina Javanica *Ch. pallescentis* in herbario et Neesiano et Lindenbergiano frustra quaesivi.

Forma **typica**.

E majoribus. Folia anguste linguaeformia, ad 1·5 *mm* longa et medio 0·8 *mm* lata, apice aut integra aut subemarginata. Amphigastria parva caule vix latiora, lobis acutis vix divergentibus. Cuticula cellularum plus minus conspicue papillosa.

Java: Prov. Batavia. In monte Salak in silvis primaevis ad latus septentr. ad arbores. Regio pluvialis, alt. ± 800 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1430).

Ibidem: Regio nubium, alt. 1200—1300 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (No. 1431).

Java: Prov. Batavia. Ad decliv. septentr. montis Pangerango apud locum dictum »Artja« in silva primaeva ad arbores. Regio pluvialis, alt. 1120 *m* s. m. — 7. 4. 1894 (No. 1432).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1500 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1433).

Ibidem: Alt. 1550 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1434).

*Ibidem: Ad arborum truncos. Alt. 1710 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1435).

Java: Prov. Preanger. In silvis primaevis secus viam ad locum dictum »Tjiburrum« prope Tjibodas ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 1420 *m* s. m. — 28. 4. 1894 (No. 1436).

Java: Prov. Preanger. In Cinchoneto »Daradjat« prope Garut. Regio nubium, alt. ± 1730 *m* s. m.— 12. 2. 1894 (pl. ♂, forma foliis exacte bidentatis omnino cum *Ch. muricello* De Not. congrua) (No. 1437).

Java: Prov. Preanger. In monte ignovomo Papandayan. Regio nubium, alt. 1550—1650 *m* s. m.— 14. 2. 1894 (c. fl. ♀ permultis; folia fere omnia apice integerrima) (No. 1438).

*Ibidem: Alt. 1750 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 1439).

*Ibidem: Infra craterem. Regio alpina, alt. ± 2000 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 1440).

*Java: Prov. Preanger. Infra lacum vulcanicum »Telaga bodas« inter *Polytrichum*, locis humidis ad viam. Regio nubium, alt. 1610 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (pl. ♀) (No. 1441).

Ibidem: In silva primaeva ad arbores. Regio nubium, alt. 1560 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (c. perigyniis et c. fr. jun.) (No. 1442).

*Java: Prov. Preanger. Ad lacum vulcanicum »Telaga bodas«. Regio nubium, alt. 1660 *m* s. m.— 15. 2. 1894 (No. 1443).

*Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang. Regio alpina, alt. ± 2850 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (No. 1444).

*Sumatra occid.: Ad decliv. occid. montis ignivomi Merapi; in silva primaeva ad truncos putridos. Regio nubium, alt. 2050 *m* s. m. — 30. 7. 1894 (forma tenera, pellucida, flaccida) (No. 1444*b*)

Var. **latifolia** n. var.

Folia ovata ad fere late-ovata, integra vel 1—2-denticulata, fere semper assurgentia; formis intermediis cum typo connectitur. Ut in typo proveniunt formae duo: forma **major**. — Folia latissima magna plerumque integerrima; amphigastria caule latiora laciniis divergentibus; cellulae minus papillosae.— An sit haec idem ac *Chiloscyphus pallescens* Javanicus?

Java: Prov. Preanger. Ad lacum vulcanicum »Telaga bodas«. Regio nubium, alt. 1660 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (No. 1445).

Forma **minor**.

Planta minor rigida, terricola; folia assurgentia minora non tam lata apice saepe emarginato-bidentata. Amphigastria caule vix latiora subdistantia. Cellulae valde papillosae.

Java: Prov. Preanger. Ad ripas lacus vulcanici »Telaga bodas« ad terram. Regio nubium, alt. 1660 *m* s. m. — 15. 2. 1894 (pl. ♂) (No. 1446).

Var. **latistipula** n. var.

Major; folia bidentula valde papillosa. Amphigastria majora supra basin caule plus duplo latiora, ovato-acuta, profunde bifida, lobis acutis porrectis. An sit potius ad *S. granulatam* (*Chiloscyphus granulatus* Schffn. olim.) ponenda?

Java: Prov. Batavia. In Monte Megamendong in silva primaeva ad arbores ad ripas lacus vulcanici »Telaga-Warna«. Regio nubium, alt. ± 1460 *m* s. m. — 15. 1. 1894 (pl. ♀) (No. 1447).

Var. **irrepens** n. var.

Pro more magna elongata (± 5 *cm*) flaccida autem, inter muscos erecte crescentes repens, rufescens. Folia lata deltoideo-ovata, apice oblique truncata semper bidentula. Amphigastria caule latiora, lobis, divergentibus. Perigynia normalia, foliis involucralibus majoribus.

*Sumatra occid.: In cacumine montis Singalang; inter muscos ad terram rarissima. Regio alpina, ± 2800 *m* s. m. — 25. 7. 1894 (c. perigyniis) (No. 1448).

Var. **laevifolia** n. var.

Varietati *latifoliae* simillima, magis ramosa folia semper fere bidentula subemarginata. Cellulae autem leptodermes trigonis nullis, cuticula ad speciem laevissima, sed valde aucta papillarum vestigiis obviis. Proveniunt formae majores et minores. Cum typo formis intermediis conjungitur. — In statu sterili *Lophocoleae Kurzii* valde similis, statim autem distinguenda ramificatione ventrali.

Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in silvis primaevis supra Tjibodas ad arborum truncos. Regio nubium, alt. 1540 *m* s. m. — 21. 4. 1894 (No. 1449).

*Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1630 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1450).

Ibidem: Ad truncos putridos. Alt. 1700 *m* s. m. — 24. 4. 1894 (No. 1451).

Jackiella n. gen.

Habitus Nardiae vel Aploziae, radicellosa, repens vel suberecta, e ventre parce ramosa. Folia alterna succuba subrotunda integra et integerrima. Amphigastria ad caulis apicem tantum obvia rudimentaria, ceterum omnino nulla. Ramuli ♀ ventrales gemmiformes, foliis involucralibus bijugis ovato triangularibus integerrimis. Perigynium carnosum ovato-cylindricum radicellosum caulis ventre adhaerens. Archegonia sterilia non in perigynii alveum descendentia sed intra folia involucralia in apice perigynii remanentia. Calyptra omnino cum perigynio connata, archegonii foecundati collum tantum liberum. Sporogonii pes parvus, involucellum pappi ad instar e pilis innummeris longissimis tenuissimis flexuosis formatum. Seta longa, intus fusiformi-cava. Capsula cylindrico-ovata brunnea ad basin bivalvatim dehiscens, valvulae ab apice $^1/_3$ longitudinis fissae. Elateres liberi longi, apicibus non tantum attenuati, bispiri spiris planis arcte tortis fuscorufis. Sporae parvae laevissimae. Ramuli ♂ ventrales spicaeformes, curvati, tenues, foliis perigonialibus densis plurijugis, antheridiis solitariis. Propagula ad foliorum superiorum margines saepius obvia, unicellularia.

Genus hoc distinctissimum sincero animo dicavi amicissimo Dri J. B. Jack, seniori hepaticologorum praeclaro.

Saccogynae genus huic affine differt habitu chiloscyphoideo, foliis saepe bidentatis, amphigastriis semper conspicuis majusculis plerumque bifidis, archegoniis sterilibus in perigynii alveum immersis, calyptra ultra medium tantum cum perigynio connata, invollucello cupuliformi vel ochreaeformi, capsula ad basin 4-valvi ceterisque notis.

177. **Jackiella Javanica** n. sp.

Dioica. Caepitosa ad terram humidam argillaceam et ad saxa; habitu *Nardiae scalari* nostrati similis. Planta subsimplex vel e ventre pauciramosa, olivaceo-viridis infra fusca (nunquam rubella), 10—15 *mm* longa, repens apice assurgens, subtus radicellosa, rhizoidis pallidis. Folia densa, valde concava, saepe assurgentia vel sursum conniventia latissime cordiformia, basi lata sublongitudinaliter adnata, ultra 1 *mm* longa, fere aequilata vel paulo latiora ad 1·3 *mm* lata, integerrima. Cellulae firmae, submarginales ± 0·027 *mm* diam., lumine subsinuato trigonis subnodosis conspicuis, cuticula laevissima. Amphigastria in partibus caulis junioribus tantum obvia, minutissima, cellulis paucis aedificata in caule nulla. Perigynium ovato-cylindricum 3·3 *mm* longum, vix 1 *mm* crassum, foliis involucralibus coronatum. Capsula cylindrico-ovata 1·3 *mm* longa, 0·75 *mm* crassa, fusca. Seta 8—10 *mm* longa, in sectione transversa cellulis periphericis 8 aedificata, intus cava. Elateres ad 0·3 *mm* longi paulo ultra 0·01 *mm* lati bispiri spiris rufofuscis. Sporae globosae 0·007 *mm* laevissimae. Ramuli ♂ tenues, foliis saepe longiores curvati, folia perigonialia cavissima integerrima, monandra.

In statu sterili caute a *Nardia truncata* distinguenda, quae haud raro in uno eodemque caespite crescit. — Paulo variat:

Forma **typica.**

Viridis, parum brunnescens, repens. Folia subexplanata et minus concava, vix latiora quam longa magis rotundata. — Ex mea sententia est forma locorum umbrosiorum, humidiorum.

Java. Prov. Batavia. In horto dicto »Cultuurtuin« ad Tjikeumeuh prope Buitenzorg ad fossarum margines frequens. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 24. 11. 1893 (c. fr. mat. et pl. ♂) (No. 1452).

Ibidem: Ad terram, praecipue in cultura *Palaquii Guttae*, frequens. 8. 3. 1894 (c. fr. mat. et. pl. ♂) (No. 1453.)

*Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi: Kampong Babakan ad terram. Regio calida, alt. ± 230 *m* s. m. — 2. 4. 1894 (No. 1454).

*Java: Prov. Batavia. In monte Salak; in silvis primaevis ad latus septentr. Regio pluvialis, alt. 1200—1350 *m* s. m. — 5. 12. 1893 (pl. ♂) (No. 1454*b*).

*Java: Prov. Preanger. In decliv. austral. montis Pangerango; in horto montano »Tjibodas« ad terram. Regio nubium, alt. ± 1420 *m* s. m. — 1. 5. 1894 (No. 1455).

*Ibidem: 29. 4. 1894 (forma parva ad. var. *cavifoliam* accedens) (No. 1456).

Forma **transitoriae** ad varietatem **cordifoliam.**

Java: In horto botanico Buitenzorgensi ad terram secus vias, haud frequens. Regio calida, alt. ± 260 *m* s. m. — 10. 3. 1894 (forma varietati propior) (No. 1457).

*Java: Prov. Batavia. In horto dicto »Cultuurtuin« ad Tjikeumeuh« prope Buitenzorg ad fossarum margines. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 24. 11. 1893 (forma typo propior.) (No. 1458).

Ibidem: Ad terram. — 24. 11. 1893 (No. 1459).

Ibidem: Ad terram, praecipue in culturis Palaquii Guttae. — 27. 2. 1894 (c. fr. mat. et pl. ♂) (No. 1460).

*Ibidem: Ad terram. — 14. 4. 1894 (No. 1461).

Var. **cordifolia** n. var.

Fuscescens, magis elongata assurgens vel suberecta. Folia sursum assurgentia longiora quam lata cordiformia; cellulae angulis mediocriter incrassatis — An forma locorum minus humidorum minus umbrosorum?

Java: Prov. Batavia. In horto dicto »Cultuurtuin« ad Tjikeumeuh prope Buitenzorg ad fossarum margines. Regio calida, alt. ± 250 *m* s. m. — 24. 11. 1893 (No. 1462).

Java: Prov. Batavia. In agro Buitenzorgensi. Kotta-Batu ad saxa. Regio calida, alt. ± 300 *m* s. m. — 7. 2. 1894 (c. fr.) (No. 1463).

Java: Prov. Batavia. Gunung Pasir-Angin prope Gadok sub fruticibus ad terram secus viam. Regio calida, alt. ± 500 *m* s. m. — 24. 3. 1894 (c. fr. et pl. ♂) (No. 1464).

Ibidem: Cum praecedente, forma elongata erecte inter *Polytricha* crescens ad 4 *cm* longa (No. 1465).

Var. **cavifolia** n. var.

Minor, fuscescens, repens. Folia breviora, latiora quam longa, sursum assurgentia, valde cava. Cellulae trigonis nodosis majoribus. Ut videtur locis editioribus indigena.

Java: Prov. Preanger. In Cinchoneto »Daradjat« prope Garut ad terram. Regio nubium, alt. ± 1730 *m* s. m. — 12. 2. 1894 (c. perigyniis et pl. ♂) (No. 1466).

Java: Prov. Preanger. In monte ignivomo Papandayan, ad viae latera in silva. Regio nubium, alt. 1550 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (pl. ♂) (No. 1467).

*Ibidem: Ad viae latera in silva. Alt. 1760 *m* s. m. — 14. 2. 1894 (No. 1468).

Sumatra occid. In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad ripas torrentis. Regio nubium, alt. ± 2000 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 1469).

178. **Jackiella renifolia** n. sp.

Dioica. Colore et habitu omnino cum *J. Javanica* var. *cavifolia* congrua. Folia densissima, cavissima cauli lateraliter accumbentia, reniformia plus duplo latiora quam longa, basi ventrali valde ampliata et supra caulem protracta, cavissima. Cellularum trigona crassa nodosa, lineis tetraedricis notata.

Perigynia et spiculae ♂ ab illis *J. Javanicae* vix differre videntur.

Sumatra occid.: In monte Singalang; in silvis primaevis ad decliv. orient. ad terram. Regio nubium, alt 1680 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (c. perigyniis) (No. 1470).

Ibidem: Ad terram. Alt. 1720 *m* s. m. — 24. 7. 1894 (No. 1471).

179. **Jackiella Singapurensis** n. sp.

Dioica. Laxe caespitosa suberecta vel adscendens gracilis, apice incurva, saepe infra pallide fuscescens, rarius olivacea. Folia minus densa plerumque paulo assurgenti errecta caviuscula, oblique ovato triangularia, 1 *mm* longa; conspicue angustiora, acutiuscula vel acuta, basi ventrali minime protracta. Cellulae ut in *J. Javanica* trigonis conspicuis. Amphigastria subnulla. Ramuli ♀ ventrales parvi, gemmiformes, foliis involucralibus pallidis subintegerrimis (omnino ut in *J. Javanica*). Perigynia matura et inflorescentiam ♂ non vidi.

Jackielae Javanicae valde affinis ejusque varietati *cordifoliae* quoad habitum, colorem, gracilitatem valde similis, sed statim differt foliorum forma apiceque plus minus acuto.

Insula Singapore: In monte »Bukit-Timah« ad terram graniticam humidam, copiose. Regio calida, alt. 100—150 *m* — 6. 11. 1893 (c. flor. ♀) (No. 1472).

DER NORMALE SEHNERVENEINTRITT DES MENSCHLICHEN AUGES.

KLINISCHE UND ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN

VON

DR. ANTON ELSCHNIG,

PRIVATDOCENT FÜR AUGENHEILKUNDE AN DER K. K. UNIVERSITÄT IN WIEN.

MIKROPHOTOGRAPHIEN VON PROFESSOR O. ZOTH

(PHYSIOLOG. INSTITUT GRAZ).

(Mit 20 Textfiguren und 16 Mikrophotogrammen auf 8 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. OCTOBER 1899.)

Vorwort.

Die normale, topographische Anatomie des Eintrittes des Sehnerven in's Auge hat nicht Schritt gehalten mit der pathologischen Anatomie dieses Organtheiles. Während letztere durch zahllose, den Zusammenhang zwischen den klinischen Erscheinungen und den denselben zu Grunde liegenden anatomischen Verhältnissen erforschende Arbeiten im reichsten Maße gefördert wurde, wendete sich der normalen Anatomie ein sehr geringes werkthätiges Interesse zu. So kommt es, dass in den grundlegendsten Fragen hierin nicht nur keine Einigung erzielt wurde, sondern die divergentesten Anschauungen in vielen Punkten sich heute schroffer gegenüberstehen denn je; so kommt es, dass wir in manchen Punkten kaum über das hinausgekommen sind, was der viel zu wenig gewürdigte Wiener Ophthalmologe v. Jaeger gefunden und gelehrt hat, wenn auch, wie die nachfolgende Literaturübersicht zeigt, einzelne Ophthalmologen den einzigen Erfolg versprechenden Weg betreten haben: das Studium der mit dem Ophthalmoskope gesehenen Erscheinungen (an der Sehnervenpapille) an den anatomischen Präparaten desselben Auges. Deshalb habe ich mich bemüht, um die anatomischen Grundlagen der wichtigsten und constantesten Erscheinungen am Sehnerveneintritte des menschlichen Auges — physiologische Excavation, Pigment- und Bindegewebsring, Conus — eingehend zu studieren und daraus Anhaltspunkte für ihre Entstehungsart zu gewinnen, eine möglichst große Anzahl normaler Augen anatomisch zu untersuchen, deren ophthalmoskopisches Bild ich gesehen und durch Notiz und Skizze festgehalten hatte.

Die Frucht jahrelanger Arbeit in diesem Gebiete lege ich hiemit den geschätzten Fachgenossen vor. Ich verhehle mir nicht, dass meine Untersuchungen noch in mancher Richtung lückenhaft sein dürften, glaube aber doch, dieselben vorläufig zum Abschlusse bringen zu sollen, zum Theile auch deshalb, um die Kritik herauszufordern und damit die Anregung zu weiteren Arbeiten zu geben. Die geehrten Fachgenossen, welche die Schwierigkeiten systematischer Untersuchungen, die an dem so schwer zu gewinnenden Leichenmateriale angestellt werden, zur Genüge kennen, mögen in der Kritik Nachsicht walten lassen, aber mit Aufmerksamkeit das möglichst objectiv beschriebene anatomische Material prüfen.

I. THEIL.

Literaturübersicht.

1. Physiologische Excavation.

Die Erkenntnis des Vorkommens der physiologischen Excavation, ihrer Bedeutung, ihrer Varianten verdanken wir in erster Linie Eduard v. Jaeger, dem größten Ophthalmoskopiker nicht nur der berühmten alten Wiener Schule, sondern der ganzen Welt. Die ophthalmoskopische Beobachtung in Verbindung mit der anatomischen Untersuchung im Leben gespiegelter Augen gestattete es diesem großen Forscher, die bis dahin geltenden Anschauungen über die Form des intraocularen Sehnervenendes dahin zu corrigieren, dass die Sehnervenoberfläche mit der Netzhautebene zusammenfalle und nicht papillenartig über letztere sich erhebe; er konnte auch zuerst (1[1]) hervorheben, dass die Sehnervenoberfläche mitunter eine centrale Einsenkung besitze. Bald erkannten auch andere Ophthalmologen diese Thatsache, deuteten sie aber fälschlich als krankhafte Veränderung. Dagegen nahm v. Jaeger (2) Stellung und bewies das Irrthümliche dieser Auffassung. Ohne anscheinend v. Jaeger's Beobachtungen zu kennen, betonte Foerster (3) das Vorkommen von »partiellen Vertiefungen«, »Lücken« in der Sehnervenpapille und bezeichnete sie als »vielleicht pathologisch unwichtig und möglicherweise angeboren«. Foerster lieferte eine ganz gute Beschreibung dieser »Lücken«, und wies insbesondere auf den Wert der parallaktischen Verschiebung eines in dem »Ovale« gelegenen Gefäßstückes gegen die Ränder desselben zur Documentierung der Lage des Gefäßstückes weit hinter dem Niveau der Papillenoberfläche hin. »Das Oval war somit eine Lücke.«

H. Müller (4) schuf dann durch anatomische Untersuchungen eine feste Basis für den weiteren Ausbau der Lehre von der physiologischen Excavation. Er constatirte, dass »in der Mitte (der Papille), in der Gegend, wo die Hauptäste der Centralgefäße zu erscheinen pflegen, durch das Auseinanderbiegen des Nervenstammes eine kleine, trichterförmige Vertiefung entsteht«. Er stellte folgende anatomische Typen der Papillenform auf.

1. Die äußeren Retinaschichten reichen bis dicht an den Rand der Chorioidea heran, um dort, rasch zugespitzt, zu endigen. Die Netzhaut erreicht daher daselbst eine beträchtliche Dicke, die centrale Grube des Sehnerven ist höchstens 0·2—0·3 *mm* tief, die äußerste Spitze des Trichterchens erreicht das Niveau der Innenfläche der Chorioidea bei weitem nicht.

2. Die äußeren Retinaschichten enden schon vor dem Rande der Chorioidea (0·1—0·3 *mm*), während sie schon vorher dünner werden; dadurch ist der Rand der Eintrittsstelle weniger hoch, die Grube wird an ihrer Basis weiter, während ihre Spitze tiefer zwischen die sich auseinanderlegenden Nervenfasern bis gegen das Niveau der Chorioidea vordringt.

Diesen Typen gegenüber stellte er als pathologische Vertiefungen der Eintrittsstelle

1. die Abflachung der Papille und Grubenbildung durch reine Atrophie des Sehnerven.

2. Grubenbildung, welche die Merkmale des Zustandekommens durch Druck neben Atrophie besitzt.

H. Müller beobachtete an den erstbeschriebenen normalen Gruben, dass sie gewöhnlich gegen die Seite des gelben Fleckes hin liegen, während die Hauptgefäße auf der dem gelben Flecke abgewendeten Seite haraufsteigen.

v. Jaeger, der Entdecker der physiologischen Excavation, lieferte endlich in seinen »Einstellungen des dioptrischen Apparates im menschlichen Auge« (5) die erste erschöpfende Darstellung der überhaupt vorkommenden Varianten derselben, eine Darstellung, an der auch die seither verflossenen 37 Jahre

[1] Die Zahlen beziehen sich auf die Literatur-Übersicht am Schlusse der Abhandlung.

überaus fruchtbarer ophthalmologischer Forschung nichts zu ändern, wenig zu ergänzen vermochten. Er suchte auch durch Nebeneinanderstellung von Abbildungen des ophthalmoskopischen Befundes und des anatomischen Querschnittes der Papillen der Anatomie der physiologischen Excavation gerecht zu werden, ein Unternehmen, dessen Erfolge allerdings durch die damals noch höchst mangelhafte histologische Technik vereitelt wurde. Wenn wir v. Jaeger's von zahlreichen klinischen Befunden abgeleitete Beschreibung der »partiellen« Excavation etwas schematisieren, ergeben sich folgende Typen:

1. Kleine, flache Einsenkungen, so dass sie oft nur schwer nachzuweisen sind. »Geht man in der Verfolgung derselben zu minutiös vor, so dürfte es nur wenige Sehnervenquerschnitte geben, in welchen man nicht verleitet werden könnte, solche anzunehmen.«

2. Trichterförmige Excavation mit abgerundetem Begrenzungsrande, central gelegen, die Centralgefäße sind in ganzer Ausdehnung in die Excavation zu verfolgen, verzweigen sich schon in der Excavation selbst zu den Papillargefäßen (v. Jaeger, 5, Taf. I, Fig. 2).

3. Centrale, ganz deutlich und scharf begrenzte Excavation mit steilabfallenden oder überhängenden Wänden, deren Grund besonders hellweis und graulich oder graubläulich gefleckt ist. Größe (»Öffnung«) der Excavation und Tiefe sind großen Schwankungen unterworfen; der Größe und Begrenzung der Excavation entsprechend verhalten sich die Centralgefäße, welche bei den größeren Excavationen immer schon in ihre zahlreichen Äste aufgelöst den Excavationsrand überschreiten (v. Jaeger, 5, Fig. 4, 6, 8 auf Taf. I).

In anatomischer Hinsicht unterschied v. Jaeger zwischen wirklichen und scheinbaren Excavationen. Die wirklichen Excavationen reichen nach v. Jaeger nur bis in die Ebene einer der äußeren Netzhautschichten oder bis in die Chorioidalöffnung, selten darüber hinaus. Sie seien vorzüglich durch ein früheres Auseinanderweichen und rascheres Umlegen der Opticusfasern bei ihrem Übertritte in die Netzhautebene veranlasst. Die scheinbaren Excavationen sind der Ausdruck »einer größeren Diaphanität eines Theiles des Sehnerven«, welche ihrerseits bald durch besondere Mächtigkeit der Lamina cribrosa in den peripheren Theilen bald durch absolut größere Durchsichtigkeit der centralen Theile des Sehnerven (geringere Mächtigkeit der Lamina, Ausbauchung derselben u. dgl., frühzeitiges Aufhören der Markscheiden der Sehnervenfasern) bedingt sei. Häufig finde man Excavationen durch »zarte, hyaline Membranen oder solche Gewebe mehr oder weniger wieder ausgefüllt«. Wie viel Richtiges in dieser noch so primitiven histologischen Beschreibung enthalten ist, werden wir später noch sehen. Auch darin hat gerade die allerneueste Forschung v. Jaeger's Angaben vollinhaltlich bestätigt (v. Hippel, 11), »dass die partiellen Excavationen im Auge des Neugeborenen ebenso deutlich ausgeprägt und verhältnismäßig von gleicher Ausdehnung wie bei Erwachsenen vorkommen«.

Eine bedenkliche Verwirrung dieser Lehre von der physiologischen Excavation drohte durch die Aufstellungen Mauthner's (6), welcher auf Grund der Überlegung, dass es anscheinend totale Excavationen in Augen gebe, deren Sehvermögen normal oder nahezu normal sei, mit scharfer Dialektik dafür eintrat, dass die großen physiologischen Excavationen nur scheinbare seien, durch abnorme Diaphanität der marklosen Nervenfasern, frühzeitigen Verlust der Markscheiden der Lamina cribrosa u. s. w. vorgetäuscht würden. Die Widerlegung dieser Irrlehre verdanken wir Kuhnt, welcher auch mit Benützung moderner histologischer Technik die Anatomie der physiologischen Excavation wesentlich förderte.

Nicht unerwähnt lassen dürfen wir aber an dieser Stelle die genaue Schilderung der physiologischen Excavation und ihre Gegenüberstellung mit den erworbenen, glaucomatösen Excavationen durch Schnabel (7). Schnabel trat gleichzeitig dafür ein, dass die physiologische Excavation als Ausdruck eines mangelhaften Verschlusses des fötalen Augenspaltes, als Rest des fötalen Augenspaltes aufzufassen sei, und dass somit das zuerst von Nieden (8) beschriebene Coloboma vaginae nervi optici nur die höchste Stufe der physiologischen Excavation darstelle.

v. Jaeger's Vorgang, die anatomische Untersuchung ophthalmoskopisch gesehener Sehnervenpapillen auszuführen, ahmten nur wenige Forscher nach. Kuhnt (9) demonstrierte und beschrieb die mikroskopischen Präparate der Sehnervenpapillen von 5 Augen mit normaler Sehschärfe und normalem Gesichts-

felde, welche er intra vitam genau ophthalmoskopiert und gezeichnet hatte. Er wies nach, dass die mit dem Spiegel gesehene Excavation nicht nur im anatomischen Präparate vorhanden war, sondern auch in ihrer Tiefe und Ausdehnung übereinstimmte, dass somit Mauthner's »an sich ja recht plausibel erscheinende, ingeniöse Hypothese betreffs der Diaphanität der Nervenfasern durch diese Präparate erschüttert, wenn nicht entkräftet sei«. Aus den kurzen, leider nicht durch Abbildungen erläuterten Ausführungen Kuhnt's über Form und anatomische Ursache der physiologischen Excavation hebe ich noch Folgendes hervor: »Der mehr oder weniger umfangreiche mittlere Theil der Papille stellt, gleichsam als wäre er mit einem Locheisen herausgeschlagen, eine steile Grube dar, deren Grund in einer und derselben Höhe mit den tiefsten Stromalamellen der Aderhaut, bezw. mit dem vorderen Niveau der Sclera liegt«. »Der Grund der Excavation liegt den Balken der Lamina cribrosa unmittelbar auf, die Nervenfaserbündel verschmächtigen sich während des Durchtrittes durch die Lamina, und noch viel mehr, sobald der Aderhautrayon erreicht ist und legen sich innig aneinander, bzw. verschmelzen mit einander«. »Die im Centrum des Opticus verlaufenden Bündel schwenken im vorderen Theile der Siebplatte, also dicht am Boden der Grube, unter annähernd rechtwinkeliger Beugung zur Seite, treten auf diese Weise successive in die Randzone vorzugsweise der inneren Papillenhälfte ein, richten sich hier, zumeist recht steil, auf und gelangen allmählich in die Nervenfaserlage der Netzhaut«. »Die schon normaliter dünnen Bindegewebezüge zwischen den Nervenfaserbündeln nach innen von der Lamina sind gänzlich geschwunden. Desgleichen zeigen sich jene Körnerreihen, die sonst in so charakteristischer Weise bis über den Retinaanfang die einzelnen Nervenfaserbündel trennen, nur in geringer, manchmal selbst nur andeutungsweiser Entwicklung vorhanden. Die Nervenfaserbündel selbst verjüngen sich beträchtlich, indem sie ihr Gliagewebe bis auf ein Minimum verlieren«[1].

Schoen's (10) Untersuchungen über die Anatomie und Entwicklung der physiologischen Excavation bewegen sich technisch in derselben Richtung, wie die eben angeführten, ergeben aber ein vollständig abweichendes Resultat, vielleicht zum Theile deshalb, da er seine Befunde in den Dienst seiner geistreichen Hypothesen über die Einwirkung der Accommodation und Convergenz auf die Form und Begrenzung des Sehnerveneintrittes stellte. Obwohl die Abbildungen der verschiedenen Formen des normalen Sehnerveneintrittes die einzigen sind, welche seit v. Jaeger in der Literatur vorliegen, sind sie leider nicht gut verwendbar, da die anscheinend von nicht ganz zweckentsprechenden Präparaten angefertigten Photogramme nicht gut reproduciert sind. Schoen hat die Augen von 5 Personen, welche er intra vitam ophthalmoskopiert hatte, anatomisch untersucht. Er findet an denselben eine Bestätigung seiner Ansicht über die schädliche Wirkung der Accommodation auf die Sehnervenpapille. Gestützt auf seine Theorie, dass »die Sehnen der Meridionalfasern des Ciliarmuskels den ganzen Augeninhalt umgreifen und sich an der Grenze zwischen Sclera und Chorioidea in die Sehnervenscheide einsenken« und dass »der accommodative Ring der Ciliarmuskelfasern bei seiner Zusammenziehung zu einer ellenbogenförmigen Ausbiegung des Sclerotico-chorioidalcanales führt«, sieht er in der physiologischen Excavation die Folge dieser accommodativen Zerrung, findet er bei der physiologischen Excavation die Lamina cribrosa straff zur geraden Linie ausgezogen und in der Mitte des Sehnerven eine Verdünnung der Gewebe, »welche in Verbindung mit dem Gefäßtrichter allmälich zur ausgesprochenen Excavation wird«. Die physiologische Excavation ist für ihn also eine krankhafte Erscheinung, die mit dem Namen accommodative Excavation zu bezeichnen wäre. Schoen stellt auf Grund seiner ophthalmoskopischen und anatomischen Untersuchungen folgende Typen auf: 1. Trichterförmige Einsenkung an der Gefäßpforte von Schoen »noch nicht als Excavation gerechnet«; er gibt an, dass man »von einer physiologischen Excavation erst dann zu sprechen pflegte, wenn im Grunde des Trichters die Maschen der Lamina cribrosa sichtbar wären«). 2. Annähernd cylindrische Excavation, deren Basis weit hinter der inneren Chorioidalebene liegt (»mittlere Excavation«). Eine Abart dieser ist die mittlere tiefe Excavation, welche in ihrer Form

[1] Ich halte mich verpflichtet, Kuhnt's Angaben größtentheils wortgetreu zu referieren, da seine Publication, wie erwähnt, in dem knappen Rahmen eines Autoreferates gehalten ist.

einem Kegelstumpfe mit der Basis an der Lamina gleicht (10, Fig. 39, 3). »Dieses Bild ist der nicht immer hervortretende Ausdruck der im anatomischen Theile betonten Thatsache, dass die Auseinanderzerrung zuerst in der Tiefe beginnt«. 3. Hochgradige Excavation, von 2. sich durch beträchtliche Größe der Öffnung an der Papillenoberfläche unterscheidend, endlich 4. die randständige Excavation, von der vorhergehenden laut Zeichnung nur durch geringere Dicke des die Excavation begrenzenden Nervenfaserwalles unterschieden (10, Fig. 39, 4 und 6).

Bezüglich der Details verweise ich auf die Originalarbeit des Autors. Auf Einiges werde ich bei den Literaturangaben über Conus, Bindegewebsring etc. noch zurückkommen müssen.

Aus der neuesten Zeit stammen endlich noch anatomische Befunde am Sehnerveneintritte des Neugeborenen, zum Theil zu dem Zwecke aufgenommen, Schoen's Hypothese durch den Nachweis den Boden zu entziehen, dass die physiologische Excavation keine erworbene Formanomalie des Sehnerveneintrittes, sondern eine bei der Entwicklung des Auges angelegte, daher im Auge des Neugeborenen in gleicher Weise wie in dem des Erwachsenen vorhandene Bildung ist. v. Hippel (11) konnte an tadellos conservierten Augen neugeborener Kinder den ausführlichen Nachweis erbringen, dass der lakonische Satz Merkel und Orrs (32) »die physiologische Excavation zeigt auch jetzt schon (id est beim Neugeborenen) die bekannte Form«, völlig zu Recht besteht. Er fand nicht nur flachere, mit ihrer Spitze zum Niveau der vorderen Aderhautebene reichende Excavationen, sondern gibt auch die photographische Abbildung einer tiefen, napfförmigen Excavation, deren Grund nahezu in die Ebene des Phornix des Zwischenscheidenraumes fällt. v. Hippel weist an derselben Stelle darauf hin, dass sich dieselbe Verziehung der Nervenfasern im Scleroticochorioidalcanale auch hier finde, die Schoen als durch Zug der meridionalen Ciliarmuskelfasern an den Sehnervenscheiden entstanden erklärt.

Was sonst noch in der Literatur über die physiologische Excavation vorliegt, ist durchwegs ausschließlich der ophthalmoskopischen Untersuchung des Sehnerveneintrittes entnommen. Es ist nicht viel. Biller (12) versuchte die physiologische Excavation in Parallele zu stellen mit dem Conus und suchte in der Anwesenheit oder Abwesenheit derselben bestimmte Momente für die vorhandene normale oder herabgesetzte Sehschärfe der betreffenden Augen. Auf irgend nähere Begründung seiner von Wolffberg geschaffenen Theorie durch Hinweis auf anatomische oder entwicklungsgeschichtliche Momente verzichtet der Autor. Ungleich werthvoller sind die Untersuchungen Garnier's (13), die ich leider, da die Originalarbeit in russischer Sprache verfasst ist, nur nach dem Jahresberichte für Ophthalmologie wiedergeben kann; es ist dies die erste auf großem Material basirende Publication, welche über die Häufigkeit des Vorkommens der physiologischen Excavation in emmetropischen und ametropischen Augen berichtet. Garnier gibt an, dass, obwohl in jeder Sehnervenpapille eine kleine trichterförmige Excavation entsprechend dem Austritte der Centralgefäße vorhanden ist, doch nur in 26 Procent der Augen dieselbe auch ophthalmoskopisch nachweisbar sei. Die Excavation sei nur dann mit dem Ophtalmoskope zu sehen, wenn die Theilungsstelle der Centralgefäße von einem spinnartigen Netze von Bindegeweben bedeckt ist, welches seinen Ursprung dem nicht vollständigen Verschwinden des nach Obliteration der Arteria hyaloidea zurückbleibenden Bindegewebes verdankt. Es gibt angeborene, tiefe Excavationen, aber auch analog dem Conus erworbene Excavationen. Garnier unterscheidet drei Stufen, 1. Excavationen, die das Centrum nur der äußeren Hälfte der Papille einnehmen, 2. Excavationen, die ungefähr zwei Drittel und 3. solche, die beinahe die ganze Papille einnehmen, nur einen kleinen Randsaum oben - innen - unten freilassend. Excavationen der ersten Stufe werden in $14\,^1/_2\,^0/_0$, der zweiten in $11\,^0/_0$ und der dritten in $^1/_2\,^0/_0$ aller Untersuchten gefunden. Auf die Wiedergabe der weiteren Anführungen, die ebenso wie das bisherige mit meinen eigenen Erfahrungen durchaus nicht übereinstimmen, verzichte ich, und führe nur noch an, dass nach Garnier die meisten Excavationen ($26\,^0/_0$) bei Myopie vorkommen, bei Emmetropie $24\,^0/_0$, bei Hypermetropie $25\,^0/_0$. Die großen Excavationen kommen hauptsächlich ($48\,^0/_0$) in myopischen Augen vor. Die Entwicklung der Excavation sei, von Accommodation unabhängig, eine Erscheinung analog der Conusbildung.

Bemerkenswert ist noch, was Klein (18) auf Grund der ophthalmoskopischen Untersuchung von 186 Augen über das Häufigkeitsverhältnis der physiologischen Excavation, sowie über ihr Verhältnis zur

Refraction angibt. Er fand: Keine Excavation in $38 \cdot 2\%_0$, u. zw. $26\%_0$ in emmetropischen und myopischen, $78 \cdot 6\%_0$ in hypermetropischen Augen; in nicht hypermetropischen Augen begegnete er also dreimal so häufig der physiologischen Excavation, als in hypermetropischen Augen.

Über Veränderungen, welche die Form der Sehnervenpapille und damit der physiologischen Excavation während des Wachsthumes des Auges erleidet, sind wir noch sehr wenig orientiert. Es ist nur das eine bekannt, dass schon im Neugeborenen Excavationen von denselben Formen vorkommen, wie im Erwachsenen, gleichartige Conusbildungen ebenfalls. Dies hat schon der Begründer unserer Kenntnisse hierüber, v. Jaeger angegeben, und dies muss als zu Recht bestehend auch heute noch anerkannt werden, wenn auch von Seite einiger Autoren die Excavation, wie die vorhergehende Literaturübersicht lehrt, als erworbene Formanomalie angesehen wird. Entscheidend sind hier wohl die Untersuchungen der Augen Neugeborener oder jüngster Kinder.

Herrnheiser (15) hat sich hierüber in seinen Beiträgen zur Kenntnis der physiologischen Excavation näher verbreitet. Nach seinen Angaben fand Schleich an 150 Kindern sehr häufig kleine, centrale rundliche Excavationen, viel seltener größere, und nur in 2 Fällen fast bis an den Rand reichende Excavationen. Herrnheiser dagegen, welcher 1920 Augen Neugeborener untersucht hat, kommt zu dem Schlusse, dass die physiologische Excavation intra vitam erworben und nur in einzelnen Fällen angeboren sei. Dagegen sprechen mit aller Entschiedenheit Hippel's Befunde, und ich selbst habe an Kindern innerhalb der esten Lebensjahre — Neugeborene habe ich bisher nicht in größerer Zahl untersucht — dieselben Formen der Excavationen gesehen, wie an Erwachsenen (vgl. den Fall 18 meines Materiales).

2. Pigmentring, Bindgewebsring, Conus.

Wir wenden uns nun zunächst zu einem kurzen Rückblick auf unsere Kenntnisse über die — noch nicht eigentlich in den Bereich des Pathologischen gehörigen — Begrenzungsarten des Sehnerven, also speciell über den Conus. Obwohl ich in meiner vorliegenden Abhandlung nur den Conus des normalen, nicht mit Staphyloma posticum Scarpae behafteten Auges in Betracht ziehe, ist es unmöglich, hiebei das myopische, Staphyloma posticum besitzende Auge ganz außeracht zu lassen, denn der Conus wurde zuerst im myopischen Auge gefunden und sogar lange Zeit an dem Irrglauben festgehalten, der Conus sei eine Prärogative des kurzsichtigen Auges, ja eine nur dem »myopischen Processe« zukommende Folgeerscheinung. Vor dieser Begrenzungsanomalie muss naturgemäß auch die normale Begrenzungsart der Papille, Pigment- (Chorioidal-) Ring und Bindegewebs- (Scleral-) Ring Erwähnung finden.

Donders (16) scheint der erste gewesen zu sein, der den Pigmentring näher gewürdigt hat. Er gibt an, dass der dunkle Ring um den Sehnerveneintritt, den man in vielen Fällen mit dem Augenspiegel deutlich sehen kann, von einer vermehrten Pigmentanhäufung in der Chorioidea und Sclera am Rande des Sehnerven abhänge. Liebreich (18) bezeichnet daher auch die mehr oder weniger dunkle Linie, durch die sich der freie Rand des Chorioidalloches markiert, als Chorioidalgrenze.

Der Bindegewebsring scheint zuerst von Liebreich (17) beschrieben worden zu sein. »Der sehr helle, ein wenig nach innen von der Contour (id est der Sehnervenscheibe) gelegene Bogen besteht wohl nicht in der That aus Lichtstrahlen, die von der Oberfläche des Sehnerven reflectiert wurden, wie man sich hievon leicht durch kleine Bewegungen, die man mit dem beleuchtenden Spiegel macht, überzeugen kann, sondern kommt aus der Tiefe und rührt vielleicht von einem Reflexe an der etwas vorspringenden Übergangsstelle der inneren Sehnervenscheide (Donders) in die Sclerotica her.« In der Regel trete dies am deutlichsten an der äußeren Hälfte hervor. Später (18) bezeichnete er »den hellen Bügel oder Ring, der zwischen der Chorioidalgrenze (sc. Pigmentring) und jener feinen, granulierten Linie erscheint, mit der sich die Nervensubstanz an der schmalsten Stelle des Sehnerven gegen die Scheide absetzt,« mit dem Namen Scleralgrenze; er sei von der Umbiegungsstelle der Sclera in die Sehnervenscheide gebildet.

Seine ausführlichste Würdigung erfuhr der Bindegewebsring durch v. Jaeger (5, Anmerkung p. 58), welchem auch hierin fast ausschließlich das Verdienst zukommt, unsere Kenntnisse über denselben begründet und ausgestaltet zu haben. Er sah die Balken der Lamina cribrosa in den Bindegewebsring übergehen, beschrieb die scharfe äußere, chorioidale, die innere unscharfe Begrenzung dieser hellen Grenzlinie des Sehnerven, die bald allseits, bald nur theilweise, besonders gegen die Macula zu deutlich hervortrete. v. Jaeger benannte sie Bindegewebs- oder Scheidenring, von der Ansicht ausgehend, dass das innere Neurilemm der Sehnerven (Pialscheide) bis nahe zur Chorioidea aufsteige, und daher, auch noch den Sehnerven an seinem inneren (Kopf-) Ende bei seinem Durchtritte durch die Lamina cribrosa umgebend, mit dem Augenspiegel sichtbar werde. v. Jaeger hob endlich (5, pag. 36, Anm.) auch zuerst hervor, dass in der Mehrzahl der Fälle von angeborenen Excavationen der Bindegewebsring vollständig oder zum Theile sichtbar werde.

Auf diesem Standpunkte beharrte die Lehre vom Pigment- und Bindegewebsring, bis durch Kuhnt's (19) ausführliche und exacte Untersuchungen, mit neuerer histologischer Technik zum Theil an ophthalmoskopisch untersuchten Augen angestellt, eine wesentliche Ergänzung, respective zum Theil Richtigstellung erfolgte. Bezüglich des »Chorioidalringes« constatirte Kuhnt, dass er allein auf einer mehrschichtigen Übereinanderlagerung der Pigmentepithelien beruhe, dass daher die geringere oder stärkere Pigmentirung des Aderhautstromas ziemlich irrelevant sei. Trotzdem haben viele Ophthalmologen noch heute den Namen Chorioidalring beibehalten.

Der Bindegewebsring kann nach Kuhnt (19) in zweifacher Weise anatomisch begründet sein. Für eine Gruppe von Fällen bestätigt Kuhnt die Angabe v. Jaegers, dass der ophthalmoskopisch gesehene Bindegewebsring der Reflex von den zur Glashaut der Chorioidea hinaufstreichenden Bindegewebsbündeln der pialen Opticusscheide sei. Für die übrigen Fälle von ophthalmoskopisch sichtbarem Bindegewebsring dagegen gab er eine andere Erklärung, da hier die aufsteigenden Piabündel fehlten, oder, minimal entwickelt, von der innersten Chorioidea zugedeckt waren; »dagegen war an diesen Präparaten jener Theil der Aderhaut, welcher den Sehnerven unmittelbar umfasst, frei von Pigmentepithelien, auch fehlte an ihm jede Spur der Capillaris, Umstände, die eine totale Reflexion der auffallenden Strahlen geradezu zur physikalischen Nothwendigkeit machten. Hier muss also ein concentrischer, der Capillaren und Pigmentepithelien barer, äußerster Saum der Chorioidea als anatomische Basis des Bindegewebsringes angesprochen werden« (p. 58).

Schnabel-Herrnheiser (20) stellen in ihrer dem Conus des myopischen Auges gewidmeten Abhandlung auch die anatomische Natur des Bindegewebsringes fest. Er ist »der vordere Rand der inneren Sehnervenscheide. Diese begleitet den Sehnerven durch den Scleral- und Chorioidalcanal, verwächst mit den Wänden dieser Canäle, das ist mit den dem Sehnerven zugewendeten Seitenflächen der Sclera und Chorioidea, sendet die unter der Bezeichnung Lamina cribrosa zusammengefassten, sehr zahlreichen, gefäßtragenden Bindegewebebalken zwischen die Faserbündel des marklosen Sehnervenstückes und endet in der Ebene der vorderen Aderhautfläche, indem sie sich mit der Lamina elastica chorioidea verbindet. Da die innere Scheide ein hohler Cylinder ist, welcher der Oberfläche des Sehnerven unmittelbar anliegt, so muss der in der Ebene der vorderen Aderhautfläche liegende vordere Rand der Scheide im ophthalmoskopischen Bilde als weißer Ring erscheinen, der sich zwischen den Sehnervenumfang und den Anfang der Aderhaut einschiebt« (20, pag. 18). Mit Rücksicht auf die Deutung des zwischen Chorioidea und Sehnerv eingeschalteten Bindegewebsringes benennt Schnabel folgerichtig den weißen Ring mit v. Jaeger als »Scheidenring«.

Die Lehre vom Conus wurde durch v. Jaeger begründet. Wohl wurde gleichzeitig oder fast gleichzeitig mit ihm von Anderen im kurzsichtigen Auge die Conusbildung gesehen, aber unter dem mächtigen Eindrucke der Persönlichkeit v. Graefe's, welcher den Conus als Folge der Scleroticochorioiditis posterior erkannt zu haben glaubte, in diesem Sinne ausgedeutet. v. Graefe's Definition lautete dahin (21, p. 359), dass die Scleroticochorioiditis posterior jene Amblyopieen so häufig zu Grunde liegende Krankheitsform sei

bei welcher durch chronische Entzündung der Chorioidea die Sclerotica sich um den hinteren Augapfelpol ausdehnt und die ectatische Partie derselben durch die atrophierte Chorioidea hindurch ein intensives weißes Licht hindurchwirft, weshalb sie das Aussehen einer um den Sehnerveneintritt vorwiegend nach außen hin anliegenden weißen Plaque gewährt.

In einer ausführlichen Beschreibung (21, p. 390) sagt v. Graefe, dass die weiße Figur am Sehnerven in geringer Entwicklung meist die Form einer Sichel habe, deren convexer Rand gegen den hinteren Augenpol zu gerichtet sei, dass sie sich bei zunehmender Erkrankung vergrößert u. s. w. Auch sah er (21, p. 371) anscheinend in der Conusfläche Chorioidalgefäße, respective Ciliargefäße, erklärte es aber für einen Irrthum, wenn man annehme, dass dieselben am Rande der weißen Figur verschwinden; dieser Irrthum erkläre sich durch das relative Undeutlichwerden der Gefäße bei dunklerem Hintergrunde. v. Graefe berichtete auch über zwei anatomisch untersuchte Fälle von »Scleroticochorioiditis posterior«. In der weißen Figur fehlte die Chorioidea vollkommen, die Retina lag unmittelbar der Sclera auf, die helle Beleuchtung der Figur unter dem Augenspiegel erkläre sich also dadurch, »dass das Licht direct durch die Netzhaut zur Sclera gelangt und diese letztere als stark reflectierende Fläche nur wenig gedämpft zum Vorschein kommt«. Diese Scleroticochorioiditis verursache einen exquisit myopischen Bau des Auges. — Da war es nun v. Jaeger (5), welcher dieser, wie gesagt allgemein anerkannten Lehre entgegentrat und auf Grund weit umfassender klinischer und anatomischer Beobachtungen den Grund legte zu unserem gesammten Wissen über das Wesen der hochgradigen Myopie und des Conus. Es würde zu weit führen, wollte ich v. Jaegers Ausführungen auch nur in einer knappen Inhaltsangabe wiedergeben; dies wäre auch umso überflüssiger, als dieselben ja, wie gesagt, die Grundlage unserer jetzigen Anschauungen bilden. Ich hebe daher nur hervor, dass v. Jaeger die allerdings bei hochgradiger Myopie am häufigsten vorkommende Sichelbildung am Sehnerven als Conus von dem die Kurzsichtigkeit bewirkenden Staphyloma posticum (Ausdehnung der Formhäute des Auges am hinteren Pole) trennte, nachwies, dass der Conus auch in manchem emmetropischen und hypermetropischen Auge gefunden wird, in manchem myopischen Auge dagegen, trotz Staphyloma posticum, fehlen könne. Seine anatomischen Untersuchungen scheinen sich aber nur auf Coni in Augen mit Staphyloma posticum erstreckt zu haben, ebenso wie bis heute keine Untersuchung eines Conus in einem emmetropischen oder hypermetropischen Auge existirt. v. Jaeger erklärte auch, dass im Conus »mitunter das Zeichen einer bei Schließung des Fötalspaltes gesehenen Anomalie zu erkennen sein dürfte«.

Die Lehre vom Conus fand dann eine wesentliche Förderung durch Schnabel (22), welcher auch zuerst die vorkommenden Coni in angeborene — »ein vollständiges Analogon des sogenannten Chorioidalcoloboms« — und erworbene (bei Staphyloma posticum) schied. Auch stellte Schnabel auf Grund reicher Erfahrung fest, dass der angeborene Conus in ziemlich gleicher Häufigkeit in Augen jeder Refraction vorkomme. Später (23) ergänzt Schnabel seine diesbezüglichen Angaben dahin, »dass der angeborene Conus in genetischer Abhängigkeit vom fötalen Augenspalte steht, mit anderen Worten, dass er ein partielles Coloboma chorioideae ist«.

Fuchs (24) gab dann eine genaue Schilderung der angeborenen Coni nach unten, welche auch er bei sehr verschiedenen Refractionen vorfand, und lieferte eine Reihe guter Abbildungen derselben.

Auf die weitere Entwicklung der Kenntnisse über die Anatomie des Conus will ich hier nur kurz hinweisen. Eine genauere Darstellung und Kritik dieses in vieler Hinsicht äußerst interessanten Werdeganges ist deshalb überflüssig, weil Schnabel und Herrnheiser in ihrer Abhandlung »Über Staphyloma posticum, Conus und Myopie« in erschöpfender Weise darüber sich verbreitet haben. Ich glaube dies in vorliegender, die normale Anatomie des Sehnerveneintrittes behandelnder Arbeit auch deshalb umso eher unterlassen zu können, als alle bisherigen Untersuchungen sich, wie schon erwähnt, lediglich auf Coni kurzsichtiger Augen beschränken. Ich erwähne daher nur die Untersuchungen von Weiß, Stilling und Schoen, welche alle dahin übereinstimmen, dass die Sicheln der myopischen Augen durch Verzerrungen, welche die Begrenzungshäute der Sehnerven und dieser selbst im Durchtrittscanale erleiden, erzeugt sind.

Weiß (25, b) hatte, was besonders hervorzuheben ist, den schmalen Conus des schwach myopischen Auges genau untersucht, beschrieben und abgebildet; er bezeichnet ihn folgerichtig als »conusförmige Verbreiterung des Bindegewebsringes am äußeren Papillenrande« und erklärt das Spiegelbild, welches derselbe liefert, dadurch, dass in Folge des Fehlens der Chorioidea an dieser Stelle und Hinüberziehen der von dichten Laminabalken durchsetzten Nervenfasermasse der weisse Reflex der Sclera, vermehrt eventuell durch die hinübergezogenen Laminabalken, sichtbar sein müsse.

Stilling (26) — ich gebe seine Ansicht nach der jüngsten Publication über Myopie, nach seinen Grundzügen der Augenheilkunde (1897) — sieht die Ursache der Entwicklung des Conus in einer activen Spannung des oberen und einer passiven Spannung des unteren schrägen Muskels und dadurch bedingten Zerrung des Sehnervenkopfes bei angestrengter Nahearbeit, und hält als die anatomische Grundlage der weissen Sichel das durch die Verzerrung des Sehnervenkopfes erfolgende Sichtbarwerden der äußeren Wand des Canalis opticus.

Schoen (10) endlich, welcher eine durch Accommodation und eine andere durch Convergenz erfolgende Verschiebung der Augenhäute gegen einander statuirt und durch beide verschiedenartige Zugwirkungen am Sehnerveneintritte erfolgen lässt, beschreibt folgende verschiedene Conusformen (Autoreferat im Jahresberichte für Ophthalmologie, 1893, p. 160).

1. Der Scheidenfortsatz (d. i. die Verbindung der Pialscheide mit der Chorioidea) ist temporalwärts umgeschlagen, seiner äußeren Grenzlinie, dem Scleralringe, liegt der Chorioidalsaum dicht an.
2. Wie bei 1, doch ist der Chorioidalsaum noch weiter zum Scleralringe abgezogen.
3. Wie bei 1, doch liegt der Chorioidalsaum an ursprünglicher Stelle, schwarzer Conus; der Scleralring ist unter der Chorioidea fortgeglitten.
4. Wie bei 1, doch ist der Chorioidalsaum ringsum weiter abgezogen: Ringstaphylom.
5. Es tritt zu einem dieser Bilder noch Zerrungsatrophie der Chorioidea hinzu.

Schnabel und Herrnheiser (20) weisen in ihrer genannten Arbeit nach, dass alle diese Theorien über die Entstehung des Conus unhaltbar sind, dass die beiden principiell verschiedenen Conusformen, die ringförmige und die sichelförmige, angeboren seien, durch Bildungsmangel in einer oder beiden äußeren Augenhäuten in der unmittelbaren Umgebung des Sehnerven bedingt, dass der Conus wohl wachse, aber nie an einem vorher normalen Auge entstehen könne.

Einige Bemerkungen noch über die Superposition, respective Supertraction. Die erste Angabeüber die Superposition der Chorioidea glaube ich bei Donders (16) zu finden. Er erwähnt im Anschlusse an die Besprechung des Pigmentringes, dass »man nicht selten mit dem Augenspiegel eine doppelte Begrenzung des Sehnerven wahrnimmt, zwischen welchen beiden Grenzen er noch von der Chorioidea bedeckt wird und in denen er auch zuweilen ein Chorioidalgefäß sah«. Eine sehr gute Abbildung ergänzt die Beschreibung. Donders erklärt diese Erscheinung damit, dass »der Sehnerv nach dem Aufhören der Lamina cribrosa dünner geworden ist und daher die Chorioidea, da sie nothwendig nur eine kleinere Öffnung übrig lasse, gewissermaßen über den Sehnerven hinübergreift«.v. Jaeger (5, Anmerkung zu p. 50) sieht in dem von Donders beschriebenen Phänomen eine Primitivform des Conus; er beschreibt aber selbst (5, Anmerkung p. 61 und p. 66, 67) und bildet in unübertrefflicher Deutlichkeit (5, Tafel II, Fig. 28) die Superposition im myopischen Auge ab.

Nagel (27) beschreibt dann die Sicheln am nasalen Sehnervenrande und gibt an, dass dieselben »allerdings von ganz anderer Beschaffenheit als die temporalen Sicheln sind, oft nur in einer wenig auffallenden, nicht scharf begrenzten Entfärbung bestehen«; nach seiner Erfahrung bilden dieselben in gewissen Categorien myopischer Augen ein ganz gewöhnliches Vorkommnis. Ursache sei wahrscheinlich» die Herüberziehung der Chorioidalgrenze über den Sehnervenrand«. Auch hiefür hat Schnabel (20, p.21) die Zerrungshypothesen zurückgewiesen und die nach ihm richtig zu benennende Superposition der Chorioidea in myopischen Augen als »ungewöhnlich starke Ausprägung des normalen Verhaltens« erkannt.

Eine vorher ophthalmoskopisch gesehene Sichel nach unten wurde bisher ein einzigesmal untersucht in einem myopischen Auge von Schnabel-Herrnheiser (20), wobei sich ein mit der Sichel nach außen übereinstimmender Befund ergab; Salzmann's (28) Untersuchung betraf einen intra vitam nicht gesehenen Sehnerveneintritt und ergab den Befund eines Coloboms am Sehnerveneintritte: sichelförmiger Defect der innersten Schichten der Chorioidea und des Pigmentepithels am Sehnervenrande innen unten, Verdoppelung der Netzhautanlage im Bereiche der Defectbildung.

Es sollen nun noch einige klinische Untersuchungen über die Conusbildung Erwähnung finden.

Seggel (29) verbreitet sich auf Grund klinischer Untersuchungen ausführlich über das Wesen des Conus, seine ophthalmoskopischen Erscheinungsformen und die Abhängigkeit desselben von der Refraction. Für die ringförmig die Pupille umfassenden, temporal verbreiterten Coni führt er die Bezeichnung Siegelringstaphylom ein. Er unterscheidet zwei Conusformen: scharfrandig mit dem normalen Pigmentring begrenzte von hellweisser Farbe, und stark pigmentierte, gefleckte Coni mit unscharfer Begrenzung nach der temporalen Seite. Erstere erklärt Seggel im Sinne Stilling's, letztere dagegen als Folge von Chorioidalatrophie, benennt sie dem entsprechend als »Scleralconi« und »Chorioidalconi«. Auf seine weiteren beachtenswerthen Ausführungen über den Zusammenhang von Conus und Orbitalbau kann ich hier nicht eingehen, da sie in das Capitel »Myopie« gehören.

Von wesentlichem Interesse sind für uns seine Beobachtungen über die Abhängigkeit des Conus von der Refraction. Er fand Conus bei $H > 6\,D$ in 0%, H_{4-6D} in 5·8, H_{2-3D} in 7·8, H_{1D} in 9·7, $H < 1$ in 16%; bei Emmetropie in 18%, bei $M < 1$ in 50%, mit Zunahme der Myopie Zunahme der Häufigkeit des Conus, bei $M > 9\,D$ bereits in 99%! Ja sogar von dem Grade der Refractionsanomalie sei die Größe des Conus abhängig, »so zwar, dass fast jeder Dioptrie des myopischen Auges eine bestimmte Conusgrösse entspricht«; mit Zunahme der Myopie wächst an demselben Auge der Conus. Ringstaphylom fand sich niemals bei Hypermetropie oder Emmetropie. Eine bestimmte Abhängigkeit des Auftretens von Conus von der Nahearbeit konnte Seggel nicht feststellen, wohl aber scheinen Emmetrope und Hypermetrope mit Conus zufolge des »myopischen Processes« häufiger als conuslose an asthenopischen Beschwerden zu leiden, welche sie zum Augenarzte führen; daher käme es, dass der Augenarzt, welcher nur Kranke untersucht, relativ häufiger dem Conus in nicht myopischen Augen begegne.

Schwarz (30) stellte nach ophthalmoskopischen Merkmalen verschiedene Typen der sichel- und ringförmigen Gebilden an der Papille auf, denen er bestimmte anatomische Verhältnisse unterlegte.

1. Die Distractionssichel sei weiß oder grauweis gefleckt, ihre äußere Grenze scharf, ihre innere unscharf, letztere liege tiefer als erstere. »Sie entsteht nach Stilling durch Verziehung der ganzen temporalen Wand des Scleroticalcanales oder durch Verziehung der Sclera nur in der Nachbarschaft der (hintersten Lage) Lamina cribrosa«. Durch quantitative Steigerung entsteht aus der Distractionssichel die Siegelringform (Distractionsring, Dimmer).

2. Die Sichel nach unten unterscheide sich nur durch ihre Lage von der vorgenannten.

3. Die Retractionssichel, deren innere Grenze weniger scharf markiert sei und keine Niveaudifferenz besitze, sei wahrscheinlich auf Abzerrung der Aderhaut von der Scleralkante zurückzuführen. »Durch den Zug der Aderhaut werden Faserzüge der Lamina cribrosa mit eingeschlossenen Opticusfasern über den Scleralrand herübergezogen. Die weiße Farbe der Sichel ist durch die herübergezogenen Laminafasern und die Sclera zusammen bedingt«.

4. Der Scleralsaum (oder Bindegewebsstreif) »entspricht dem von der Aderhaut freigelassenen Scleralstreifen zunächst der Papille.« Die Aderhautsichel, der Halo glaucomatosus und Halo senilis seien auf Schwund der Aderhaut zurückzuführen. Endlich kämen Combinationen der genannten Formen in verschiedenen Variationen vor.

Auf Biller's (12) kleine Arbeit habe ich schon bei der Besprechung der Literatur über die physiologische Excavation hingewiesen.

II. THEIL.

Eigene Untersuchungen.

1. Klinische Beobachtungen über physiologische Excavation und Conus.

Obwohl diese Abhandlung der Anatomie des Sehnerveneintrittes gewidmet ist, halte ich es doch für gerechtfertigt, einige Bemerkungen über klinische Beobachtungen an der Sehnervenpapille anzuschließen, umsomehr, als ja meine anatomischen Untersuchungen sämmtlich an vorher ophthalmoskopisch untersuchten Augen ausgeführt wurden und dieselben ausschließlich zu dem Zwecke angestellt wurden, alle ophthalmoskopisch sichtbaren Eigenschaften des normalen Sehnerveneintrittes in ihrer Wesenheit, in ihrer anatomischen Grundlage und Entstehung zu erkennen.

So will ich ganz kurz über die Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Formen der Excavationen, des Bindegewebsringes u. s. f. auf Grund einer allerdings kleinen, eigenen Statistik berichten; ich habe hier besonders auf den eventuellen Zusammenhang der verschiedenen Eigenschaften der Sehnervenpapille mit der Refraction des betreffenden Auges Rücksicht genommen, da aus meiner anatomischen Casuistik irgend eine statistische Ableitung in dieser Hinsicht keineswegs vorgenommen werden darf. Ist man doch bei der Beschaffenheit des anatomischen Materiales von tausend Zufälligkeiten abhängig, war doch eine g a n z g e n a u e Refractionsbestimmung sowie Untersuchung der Function des Auges an den oft schon moribunden Kranken, denen post mortem die Augen enucleiert wurden, in vielen Fällen ganz unmöglich durchführbar. So muss also dann die anatomische Casuistik durch eine klinische ergänzt werden.

Das der nachfolgenden Statistik zu Grunde liegende Material entstammt zum großen Theile der Klinik (respective dem Ambulatorium der Klinik) meines verehrten Lehrers Hofrath Professor S c h n a b e l zum Theile meinem Privatambulatorium. Es wurden in die Statistik o h n e A u s w a h l alle Individuen, respective Augen aufgenommen, welche keinerlei Erkrankung (ausgenommen die der hochgradigen Myopie eigenen Chorioidalveränderungen) darboten und deren Sehschärfe genau festgestellt werden konnte. Die Refraction habe ich natürlich ausnahmslos selbst im aufrechten Bilde genau bestimmt. Die Statistik ist deshalb so relativ klein, da ich nur meine Aufzeichnungen aus dem letzten Jahre, seitdem ich die vorliegenden anatomischen Untersuchungen bereits vollendet hatte, hierzu verwertet habe.

Um vollständig jedes Missverständnis auszuschließen, will ich vorher noch die Nomenclatur, welche ich im folgenden festhalten werde, kurz feststellen, soweit sie nicht ganz allgemein übereinstimmend gebräuchlich ist.

Die braunen oder schwarzen, den Beginn des glattrothen Fundus meist markierenden Linien werden P i g m e n t r i n g genannt.

Den hellen Ring oder Halbring, welcher, gegen die Papille bald scharf, bald unscharf abgrenzt, manchmal hellweiß, manchmal leicht graulich gefleckt ist, bald im Niveau des angrenzenden pigmentierten Augengrundes, bald tiefer zu liegen scheint, bezeichne ich als B i n d e g e w e b s r i n g.

Eine helle, sichel- oder ringförmige Zone, welche die Papille vom glatt pigmentierten Augengrunde trennt, welche gegen den letzteren scharf und in einem Kreisbogen, meist durch einen deutlichen Pigmentring abgegrenzt ist, bezeichne ich mit v. J a e g e r als C o n u s, ob ihre Fläche nun glatt, hellweiß oder dunkelgraulich gefleckt, im Niveau des Augengrundes oder ein Geringês tiefer als derselbe gelegen ist. Von einem d o p p e l t e n C o n u s spreche ich, wenn die helle Zone aus zwei deutlich abgrenzbaren Sicheln zusammengesetzt erscheint, deren innere, der Papille angrenzende, glatt-hellweiß, deren äußere mehr oder weniger dunkel graulich gefleckt erscheint. Liegt die Conusfläche bedeutend tiefer, so dass sie

wie eine grubenartige Vertiefung erscheint, und wird sie von dem Papillengewebe zu beiden Seiten deutlich wallartig überragt — es ist dann auch immer abnorme Form und Farbe der Papille, abnorme Lage und Verlauf der Centralgefäße, abnorme Gefäßverbindungen u. s. f. vorhanden — so nenne ich das Randcolobom des Sehnerven — es ist dies anatomisch, wie ich aus zwei eigenen Untersuchungen weiss, ein Colobom der Chorioidea am Rande des Sehnerven mit congenitalen Anomalien des Sehnerven und der Netzhaut. Jene »mächtigen weißen Felder von buchtiger Begrenzung und unregelmäßiger Pigmenteinsäumung« (Schnabel, 20, p. 23), wie sie in hochgradig myopischen Augen so häufig beobachtet werden, sind als circumpapillare Chorioidalatrophie vom Conus leicht anatomisch, aber besonders im hochgradig myopischen Auge oft kaum ophthalmoskopisch zu unterscheiden.

Mit dem Namen Superposition des Pigmentephitels bezeichne ich auf Grund meiner anatomischen Erfahrung darüber einen Befund, ähnlich dem, was bisher als »Supertraction« oder »Superposition« (Schnabel) benannt wurde. Wir finden so häufig am Rande der Papille, aber auch am äußeren Rande eines Bindegewebsringes oder Conus eine sichelförmige, selten kreisringförmige (also die Papille ringförmig umgebende), schmale Zone, die eine andere, meist dunklere Färbung besitzt als der übrige Augengrund, die bei geringerem Pigmentgehalte in toto, bei dunklerer Pigmentierung (Pigmentsichel, wie vielfach verbreiterter Pigmentring) an seinem äußeren peripheren Rande transparent erscheint, das heißt hell aufleuchtet, sobald durch eine leichte Spiegeldrehung das ophthalmoskopische Lichtbild dem entgegengesetzten Papillenrande genähert wird, die betreffende Zone aber selbst nicht mehr direct belichtet ist. Die nicht dunkel pigmentirten Superpositionssicheln sind meist durch einen außerhalb ihres transparenten Randes gelegenen Pigmentring vom Fundus geschieden; da sie oft auch an dem der Papille angrenzenden Rande einen Pigmentring tragen, erscheinen sie dann ganz von Pigment eingesäumt.

Sowie diese Benennungen meinen Beobachtungen über die anatomischen Grundlagen der einzelnen Begrenzungsarten der Papille entsprechen, werden auch die mit den Zahlen I—IV und Unterabtheilungen (II_{1-3}, III_{1-3}) benannten Excavationsformen nach ihrer anatomischen Verschiedenheit aufgestellt.

Excavation I ist die leichte, kaum heller als die übrige Papillenfläche gefärbte, trichterförmige Einsenkung lateral von der Centralarterie, in der meist die Vereinigung der beiden Papillenvenen sichtbar ist. Es ist also jene Form, die z. B. von Schweigger (Augenspiegel, p. 75) noch überhaupt nicht als physiologische Excavation bezeichnet wird. (Vergleiche die ophthalmoskopischen Skizzen I und II in den Magnus'schen Unterrichtstafeln, Heft XIV.)

Excavation II ist die grubenförmige, ringsum gleich steil oder (II_3) in der lateralen Hälfte etwas weniger steil begrenzte Excavation, welche, in der lateralen Papillenhälfte gelegen, von den genau oder fast genau im Centrum der Papille sich vereinigenden Papillenarterien begrenzt wird.

Excavation III ist die centrale Excavation, entweder flach begrenzt oder von allseits gleich steilen oder gleich überhängenden Wänden gebildet; die Vereinigung der Papillenarterien liegt in der medialen Papillenhälfte, und zwar an der medialen Wand der Excavation, oder oft (bei III_3) darunter verborgen, oder an der Basis der Excavation; die Excavation ist also nicht durch die Papillenarterien begrenzt, sondern es bilden entweder nur kurze Verlaufsstücke der Papillenarterien die Begrenzung, oder die Gefäße kreuzen nur den Excavationsrand oder durchbrechen den die Excavation umschließenden Nervenfaserwall (Unterrichtstafeln III, V, VIII).[1]

Die vierte Form der Excavation ist jene, deren mediale Wand überhängend, deren laterale unmerklich in die Ebene der Netzhaut übergeht, die aber lateral an den Papillenrand heranreicht. (Unterrichtstafeln VI, VII.)

Selbstverständlich finden sich die verschiedensten Übergangsformen, welche die dem Schema zuliebe gezogenen Grenzen verwischen oder niederzureißen drohen. Will man aber überhaupt bestimmte Typen

---

[1] Unterrichtstafeln »U. T.« bezieht sich auf das angegebene Heft XIV der Magnus'schen Unterrichtstafeln (Elschnig, die normale Anatomie des Sehnerveneintrittes).

festhalten, und das ist nicht nur im Interesse der Übersichtlichkeit wünschenswert, sondern, wie sich aus dem folgenden ergibt, durch die gesammten anatomischen Eigenschaften der Sehnerveneintritte geboten, so lassen sich auch diese Fälle den hier aufgestellten Typen einreihen. Es ergibt sich ja, dass die verschiedenen Excavationstypen bestimmte Beziehungen zur Form des Durchtrittscanales, zur Art der Begrenzung der Sehnervenpapille, zur Histologie des intraocularen Sehnervenstückes selbst aufweisen, welche auch mit zur Aufstellung, zur Trennung eben dieser Typen und ihrer Unterarten nothwendig geführt haben.

Meine Statistik enthält 75 emmetropische, 202 hypermetropische und 204 myopische Augen. (S. die Tabellen I, II und III.) Excavation I fand ich an 19 emmetropischen, d. i. 25% der emmetropischen Augen, an 99 hypermetropischen (49%) und 86 myopischen Augen (42%), sie ist also in hypermetropischen Augen am häufigsten anzutreffen.

Excavation II an 19 emmetropischen (25·3%), 56 hypermetropischen (27·8%), 17 myopischen Augen (8·3 %).

Excavation III an 21 emmetropischen (28%), 38 hypermetropischen (18·8%) und 20 myopischen (9·8%) Augen; darunter die große, napfförmige Excavation (III_3) an 4 emmetropischen (5·3%), 7 hypertropischen (3.4%) und 3 myopischen (1·4%) Augen; sie ist also gewiss nicht in ametropischen Augen häufiger anzutreffen, als in emmetropischen.

Excavation IV fand ich an 14 (18·7%) emmetropischen, 7 (3.4%) hypermetropischen und 61 (30%) myopischen Augen. Sie ist also naturgemäß am häufigsten in myopischen Augen.

Bildungsanomalien (Randcolobome) fanden sich in 2 (2·7%) emmetropischen, 2 (1%) hypermetropischen und 20 (9·9%) myopischen Augen.

Sehr instructiv ist auch das Vorkommen der verschiedenen Begrenzungsarten der Papille in den Augen verschiedener Refractionen.

Keinerlei besondere Begrenzungsanomalie fand ich an 32% der emmetropischen, 33·2% der hypermetropischen und 6·4% der myopischen Augen. Mit Beizählung der 8% emmetropischen, 20% hypermetropischen und 1·5% der myopischen Augen, welche Pigment-Superposition an der Papille besaßen, waren 42·7% der emmetropischen, 53·5% der hypermetropischen und nur 7·8% der myopischen Augen ohne Conus oder Bindegewebsring. Dieses Verhalten, die Abhängigkeit des Vorkommens von Bindegewebsring und Conus von der Refraction des Auges wird noch besser illustriert, wenn nur die 87 höhergradig hypermetropischen (über $3D$) und die 113 höhergradig myopischen Augen (über $5D$) als ametropische Augen gezählt, die übrigen zu den emmetropischen gezählt werden. Dann finden wir in emmetropischen Augen 35·2% der Papillen, in hypermetropischen 60·9%, in myopischen nur 3·5% der Papillen ohne Bindegewebsring oder Conus, finden also entsprechend 64·8%, 39·1% und 96·5% der Papillen mit dieser Begrenzungsform versehen. (Siehe Tabelle I—III.)

Da wir wohl berechtigt sind, die hochgradig hypermetropischen Augen als kurze, die hochgradig myopischen als lange Augen zu bezeichnen, so sehen wir in diesem Verhalten wunderschön ausgeprägt, dass Conus und Bindegewebsring umso häufiger vorkommen, je länger die Augen sind, dass sie geradezu eine Prärogative des exquisit langen, des myopischen Auges darstellen.

Das genau Entgegengesetzte ergibt sich bezüglich der Superposition des Pigmentepithels; sie fand sich an 31 emmetropischen (+ schwach hypermetropischen und schwach myopischen) Augen, also in 11% dagegen in 19, d. i. 22% der höhergradig hypermetropischen, und nur in 0·8% der höhergradig myopischen Augen.

Ich versage es mir, noch weiter auf das Zusammenvorkommen der verschiedenen Formen von Excavationen und der verschiedenen Begränzungsarten hinzuweisen; sind ja doch auch die Zahlen, auf welchen sich meine Statistik aufbaut, für weitgehende Schlüsse zu klein.

Für jene, welche sich näher dafür interessieren, sprechen die beigegebenen Tabellen eine deutliche Sprache. Auch ergibt sich ja auch aus dem anatomischen Theile dieser Arbeit eine entsprechende Auf-

klärung in dieser Richtung. Nur das eine ist — im Gegensatze zu den Angaben Garnier's z. B. (s. o. pag. 5) nochmals hervorzuheben, dass die großen Excavationen (III_3) in emmetropischen Augen überwiegend am häufigsten zu beobachten sind, und dass eine Abhängigkeit von Conus und Excavation nur in den myopischen Augen deutlich in der Richtung zu constatieren ist, dass dem Conus am häufigsten die IV. Excavationsform hinzugesellt ist.

2. Topographische Anatomie des Sehnerveneintrittes.

Den nachfolgenden Erörterungen über die Anatomie des Sehnerveneintrittes liegt die ophthalmoskopische und anatomische Untersuchung von 56 normalen, emmetropischen oder in geringem Grade ametropischen Augen zu Grunde. Sie gehörten 42 Individuen, 18 Männern, 23 Weibern und einem Knaben von $1^1/_2$ Jahren an, welche ich intra vitam genau zu ophthalmoskopieren in der Lage war und bei denen ich fast ausnahmslos durch eine kleine Skizze Form und Begrenzung der Papille, die Gefäßvertheilung an derselben u. s. w. festhalten konnte. Die Bulbi wurden dann möglichst bald post mortem enucleiert und in verschiedenen Härtungsflüssigkeiten conserviert — als die beste halte ich die Müller-Formalinlösung (2 Th. Müller'sche Flüssigkeit, 1 Th. $10^0/_0$ Formalin) —, dann in Alkohol nachgehärtet, der Sehnerveneintritt mit einem mehr weniger großen Stücke der angrenzenden Augenhäute herausgeschnitten, in Celloidin eingebettet und dann meist in zum horizontalen Meridiane der Augen paralleler Richtung mit dem Mikrotom geschnitten; nur einige Sehnerven wurden mit verticaler Schnittrichtung zerlegt. Meist wurde die ganze Papille in Serienschnitten, in fast allen Fällen die Gegend der Centralgefäße in lückenloser Serie untersucht. Besondere Sorgfalt wurde darauf verwendet, die Schnittrichtung in der Achse des Sehnerveneintrittes, also parallel den Centralgefäßen, zu erhalten. Die verschiedensten Tinctionsmethoden wurden angewendet; bevorzugt habe ich die Hämatoxylin-Eosin-, oder in letzter Zeit Haematoxylin-Congorothfärbung, die Weigert-Pál'sche (oder Schaffer'sche) Markscheiden-Färbung und die van Gieson'sche Färbung. Fast immer wurde an einigen Präparaten die Färbung der elastischen Fasern mittelst Orceïn (Unna-Taenzer) oder Weigert'scher Farblösung vorgenommen. Einige Bemerkungen möchte ich über die van Gieson'sche Färbung anfügen. In der gewöhnlichen Anwendung ist die Färbung der Präparate sehr vergänglich. Meinem Freunde Prof. J. Schaffer (Wien) verdanke ich die Kenntnis der Haltbarmachung derselben. Schaffer fand, dass durch jedes schwache Alkali die Gieson'sche Lösung entfärbt wird und nahm an, dass am fertigen Präparate in Folge der Alkalicität des Präparatenglases die Entfärbung des Schnittes erfolge. Setzt man der Gieson'schen Lösung einige Tropfen Essigsäure oder Salzsäure zu, so dass der Schnitt (außer der zu schwachen Picrinsäure) etwas freie Säure enthält, so sind die Färbungen unbegrenzt haltbar.

Ich kann es nicht unterlassen, an dieser Stelle allen Jenen, welche mir durch Überlassung ihres klinischen Krankenmateriales zur ophthalmoskopischen Untersuchung die Beschaffung eines so großen Materiales ermöglichten, meinen besten Dank auszusprechen. Es sind dies insbesondere die Herren Prof. Kraus und Prof. Escherich (Graz), Primarius Docent Pál, Primarius Dr. Redtenbacher und Hofrath Drasche in Wien. Zu besonderem Danke verpflichtet bin ich auch den Herren Prof. Eppinger (Graz) und Prof. Weichselbaum (Wien), welche mir das anatomische Materiale in so reichlichem Maße zur Disposition gestellt haben.

Schließlich drängt es mich, auch meinem theuren Lehrer, Hofrath Prof. Schnabel, welcher mir seit 4 Jahren eine Arbeitsstätte an seiner Klinik eingeräumt und das gesammte Material derselben in liberalster Weise zur Disposition gestellt hat, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Der genauen Besprechung aller anatomischen Details möchte ich noch einige Bemerkungen vorausschicken, in erster Linie die Nomenclatur betreffend, welche ich im Weiteren festhalten werde.

Wenn wir, der embryonalen Entwicklung und nicht der physiologischen Function des Sehnerven anpassend, den Sehnerven vom Gehirne in das Auge einstrahlend uns vorstellen, so durchbrechen die Sehnervenfasern auf diesem Wege zuerst die Sclera, dann die Chorioidea und umkreisen schließlich die

äußeren Netzhautschichten, um zur Nervenfaserschichte der Netzhaut zu gelangen. Die Augenmembranen sind zwar entsprechend dem Sehnerveneintritte nicht völlig durchlocht, sie bilden aber, indem sie in noch näher zu beschreibender Weise an den Sehnerven mehr weniger intact herantreten, einen Canal, den derselbe passieren muss, den Durchtrittscanal des Sehnerven. Innerhalb desselben können wir das Sehnervenstück zerlegt denken in einen intrascleralen Theil, d. i. jener Theil, welcher von den derben, gefäßreichen Lagen der sogenannten scleralen Lamina durchzogen wird, einen chorioidalen — charakterisiert durch zarte, gefäßarme, chorioidale Laminabalken und die zur Netzhaut mehr weniger weit einstrahlenden Kernsäulen — und endlich einen intraretinalen Theil, welcher aber in den meisten Fällen nicht mehr eine cylindrische oder kegelförmige Gestalt hat, sondern durch die Anwesenheit der physiologischen Excavation nur einen ringförmigen Wulst darstellt. Der intraretinale Theil des Sehnerven ist die sogenannte Sehnervenpapille, die dem Glaskörper angrenzende Fläche des Sehnerven die Papillenoberfläche, welche je nach der Form und Größe der physiologischen Excavation eine sehr verschiedene Beschaffenheit hat, ja oft von dem intrasceralen Theile des Sehnerven gebildet wird; sie geht unmittelbar ohne deutliche Grenze in die innere Netzhautfläche über.

A. Der Durchtritt des Sehnerven durch die Augenhäute.

Der Durchtrittscanal des Sehnerven beginnt im histologischen Sinne dort, wo die Sehnervenfaserbündel in die Lamina cribrosa eintreten, das heißt, was ja im normalen Auge dasselbe ist, wo die Sehnervenfasern ihre Markscheide verlieren. Soweit Abweichungen von dieser Regel vorkommen, sollen sie weiter unten (II. Th., 3, und III. Th.) speciell angeführt werden. An dieser Stelle erleidet der Sehnervenquerschnitt ausnahmslos eine beträchtliche Caliberverminderung, welche dort am ausgeprägtesten ist, wo die ersten derberen Balken der Lamina cribrosa in den Sehnerven einstrahlen. Die Pialscheide des Sehnerven ist daselbst deutlich verdickt, so dass der Eindruck erweckt wird, als ob sie dort eine Art Schnürring darstelle. Die durch diese Stelle gelegte Ebene wollen wir das äußere Durchtrittsloch des Sehnerven nennen; sie bildet die ideale Basis des Durchtrittscanales. Thatsächlich aber liegt dieser Durchschnitt fast in allen Fällen, wie eben angegeben wurde, innerhalb des schon in der Lamina cribrosa gelegenen Sehnervenstückes und schneidet von demselben eine mehr weniger regelmäßige Calotte ab; die centralen Bündel des Sehnerven verlieren am Eintritte des Sehnerven in's Auge früher ihr Mark als die peripheren. Die Markgrenze, damit auch der Beginn der Lamina cribrosa, resp. des durch die Marklosigkeit und massige Entwicklung des interstitiellen Bindegewebes (Lamina) charakterisierten Stückes, ist meistens eine ziemlich regelmäßig nach hinten convexe Fläche.

Innerhalb des äußeren Durchtrittsloches, also im Duchtrittscanale, ist die Endigung der verschiedenen Augenmembranen, der Sclera, Chorioidea, Netzhaut und ihrer einzelnen Theile maßgebend für die Form des Durchtrittscanales und damit für den Verlauf der Sehnervenfasern und der Centralgefäße, sowie sie auch von grundlegender Bedeutung ist für die Form der dem Augeninneren zugekehrten Begrenzungsfläche des Sehnerven, der Papillenoberfläche, also auch für die Form der physiologischen Excavation. Diese selbst ist aber keineswegs einfach eine Function der Form des Durchtrittscanales. Letztere ist wohl mitbestimmend für die Form der Excavation, diese selbst aber resultiert aus dem Zusammenwirken verschiedener Factoren. Deshalb ist also durchaus nicht an eine bestimmte Form des Durchtrittscanales eine bestimmte Form der Excavation nothwendig gebunden, wohl aber kommen gewisse Formen der Excavation nur bei bestimmter Form des Durchtrittscanales vor. Aus dem angeführten Grunde erscheint es zweckmäßig, nicht die Form der physiologischen Excavation, also der Sehnervenpapille resp. der Papillenoberfläche, sondern die Form des Durchtrittscanales des Sehnerven vorerst als Eintheilungsprincip anzunehmen, wenn wir, zum Theile in etwas schematischer Weise, da ja vielfache Übergänge zwischen den einzelnen Typen bestehen, der besseren Übersicht halber die zahlreichen untersuchten Sehnerven in einzelne Gruppen ordnen und in diesen vorerst gemeinsam besprechen wollen.

I. Typus.

Diese Gruppe umfasst alle jene Sehnervenpapillen, bei denen das innere (retinale) Durchtrittsloch des Sehnerven im Vergleiche mit dem äußeren (pialen) einfach und regelmäßig verjüngt erscheint, die Achse des Durchtrittscanales also zur Scleralachse ungefähr senkrecht gestellt ist. Innerhalb dieser Gruppe sind wieder eine Reihe von verschiedenen Abweichungen zu beobachten, welche dann ebensoviele Unterarten dieses Typus des Durchtrittscanales bilden.

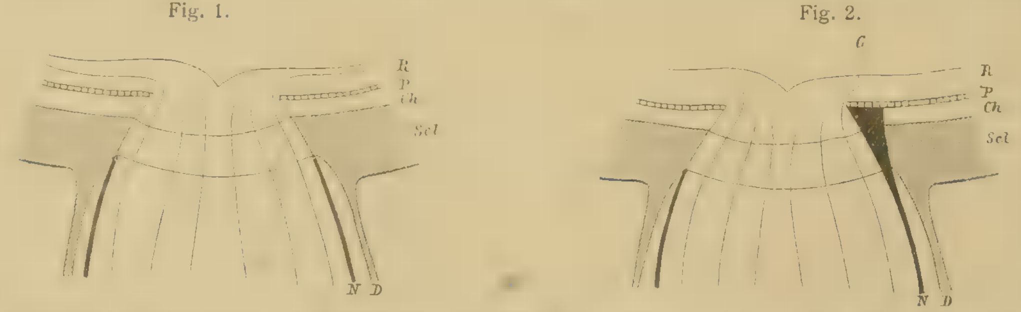
1. Der Durchtrittscanal verjüngt sich von außen nach innen ganz gleichmäßig und regelmäßig, hat also ungefähr die Gestalt eines senkrechten Kegelstumpfes (s. Textfig. 1, U. T., Taf. I). Dieser Typus entspricht dem einfachsten und regelmäßigsten Verhalten der Augenhäute zum Sehnerveneintritte. Die Chorioidea tritt allseitig symmetrisch über die Sclera gegen die Sehnervenachse vor, grenzt mit allen ihren Schichten an den Sehnerven an, die bis zum freien Rande normale Pigmentepithel tragende Glashaut der Chorioidea bildet den Rand des inneren Durchtrittsloches. Die Chorioidea ragt also gleichmäßig, mit ihren innersten Schichten zunehmend verschmächtigt, sammt dem Pigmentepithel der Netzhaut spornartig über die Scleralöffnung in den Sehnerven vor. Die mittleren Netzhautschichten (d. i. äußere Körner bis inclusive Ganglienzellenschichte) endigen zugeschärft unmittelbar mit dem Pigmentepithel oder etwas außerhalb des Sehnervendurchtrittes oder, ebenso häufig, nur leicht abgestumpft oder fast senkrecht abgesetzt am Durchtrittsloche selbst.

Die periphersten Sehnervenfaserbündel liegen der die Wand des Durchtrittscanales bildenden Sclera-Chorioidea unmittelbar an, sind zuerst schräg achsenwärts gerichtet, um dann, mehr weniger scharf bogenförmig den Chorioidalsporn und die äußeren Netzhautschichten umkreisend, in die Nervenfaserschicht der Netzhaut überzugehen.

Das ophthalmoskopische Bild dieses Sehnerventypus ist hauptsächlich dadurch charakterisiert, dass unmittelbar an dem eigentlichen Sehnervenquerschnitte der rothe Augengrund beginnt, natürlich in jenen Fällen, in denen (s. u.) die Pigmentierung des Randtheiles des Pigmentepithels eine besonders dichte ist, mit einem wieder unmittelbar an den Sehnerven angrenzenden Pigmentringe; ein sogenannter Bindegewebs (Scleral- oder Scheiden-) Ring existiert also niemals.

Bezüglich der Excavation will ich hier nur anführen, dass sie entweder vollkommen central oder nur leicht lateralwärts gelagert ist, sobald sie etwas größere Dimensionen besitzt, und dass sie in letzterem Falle lateral fast genau dieselbe Begränzung, dieselbe Gestaltung bezüglich ihrer Wand darbietet wie medial (s. U. T., Taf. I).

2. Eine für die Form des Sehnerveneintrittes, Verlauf der Nervenfasern etc. unwesentliche, aber das ophthalmoskopische Bild der Begrenzung des Sehnerven meist wesentlich modificierende Abweichung von diesem Typus besteht darin, dass die Chorioidea nicht mit allen ihren Schichten an den Sehnerven herantritt, sondern gegen letzteren durch ein bald dichtes, bald lockeres, in letzterem Falle pigmentloses, in ersterem meist pigmentiertes Bindegewebe abgegrenzt ist (G r e n z g e w e b e; s. Textfig. 2). Dies kann sowohl



R = Retina, *P* = Pigmentepithel, *Ch* = Chorioidea, *Scl* = Sclera, *N* = Neurilemm (Pia), *D* = Duralscheide, *G* = Grenzgewebe.

ringsum der Fall sein, als auch lediglich, und dies häufiger, auf die laterale Papillenhälfte beschränkt sein; auch in ersterem Falle ist die Breite des Grenzgewebes lateral eine beträchtlichere, als medial. Diesem Grenzgewebe liegt nun die Membrana vitrea chorioideae, mitunter noch mit spärlichen Schlingen der

Choriocapillaris belegt, in ganzer Breite auf, oder es endet dieselbe etwas vor dem inneren Durchtrittsloche, und nur bald gut ausgebildete, bald rudimentäre mittlere Netzhautschichten schieben sich über den Rand der M. vitrea achsenwärts in den Sehnerven vor, dadurch das innere Durchtrittsloch des Sehnerven einengend, und zwar meist in der Weise, dass die innere Körnerschichte zugeschärft am weitesten achsenwärts vorreicht, mitunter sammt der rudimentären Ganglienzellenschichte, während die äußere Körnerschichte schon mit oder etwas vor der Glashaut endigt.

Von der Dichte des Grenzgewebes und dem Verhalten des Pigmentepithels, dessen Entwicklung häufig im umgekehrten Verhältnisse mit der des Grenzgewebes steht, hängt die ophthalmoskopisch zu beobachtende Begrenzung der Sehnervenpapille ab. Ist das Grenzgewebe locker, das Pigmentepithel bis zum Rande der M. vitrea wohl erhalten, respective gut ausgebildet, so ergibt sich das Phänomen der sogenannten Superposition der Chorioidea, recte des Pigmentepithels. Der Pigmentring, respective der Rand des pigmentierten Augengrundes ist von dem dunkelrothen Grunde in der Umgebung der Papille durch eine meist heller gefärbte, schmale oder etwas breitere, nie mehr als etwa $^1/_5$ des Papillendurchmessers betragende Sichel abgegrenzt, welche besonders an dem äußeren Rande (dem Beginne der voll entwickelten Chorioidea) bei indirecter Beleuchtung (d. h. wenn man während der Betrachtung des Randtheiles durch Spiegeldrehung das Lichtbild dem gegenüberliegenden Papillenrande nähert; natürlich nur im aufrechten Bilde zu sehen) hell aufleuchtet. Selten ist diese Superposition in ganzer Breite durch besonders dichte Pigmentierung, durch besondere Dichte des Pigmentepithels dunkel pigmentiert (s. U. T. II und XIII); meist, und wie es scheint immer bei älteren Individuen, ist auch bei Entwicklung eines sehr deutlichen Pigmentringes die Fläche der eigentlichen Superposition mit etwas mangelhaftem Epithel bekleidet und dadurch das dahinterliegende Grenzgewebe umso heller durchscheinend. Die Superposition des Pigmentepithels kann ferner durch einen zweiten Pigmentring, durch stärkere Pigmentierung, vermehrte Größe und Dichte des Pigmentepithels gebildet, gegen den übrigen Fundus abgegrenzt sein. Ich will hier bezüglich des Verhaltens des Pigmentepithels am Sehnervenrande gleich abschließend bemerken, dass ein Pigmentring dadurch in Erscheinung tritt, dass die Zellen des Pigmentepithels sehr groß, sehr dicht pigmentiert, mitunter wie aufeinander gethürmt oder anscheinend in mehreren Schichten vorhanden sind; dies kann in gleicher Weise sich vorfinden, ob nun der Pigmentring an den Rand der Membrana vitrea chorioidea fällt, oder außerhalb desselben gebildet ist. Innerhalb eines solchen Pigmentringes oder überhaupt bei mangelhafter Ausbildung des Pigmentepithels am Sehnervenrande kann sich das Pigmentepithel ganz verschieden verhalten. Die Zellen sind hier manchmal ganz wohl geformt und regelmäßig angeordnet, aber völlig pigmentlos, oder nur einzelne, dann gewöhnlich um den Zellkern gruppierte Pigmentkörnchen enthaltend; manchmal, und dies häufiger, sind die Zellen verbildet,. flacher, schütter stehend und gleichfalls mangelhaft oder gar nicht pigmentiert; oder endlich die Zellen fehlen vollständig, die Retinaschichten grenzen unmittelbar oder durch Vermittlung einer sehr dünnen Schichte faserigen Gewebes an die Membrana vitrea an.

Je dichter das Grenzgewebe ist, umso weniger gut ist gewöhnlich das Pigmentepithel in dessen Bereich ausgebildet. Dadurch ergibt sich die zweite Begrenzungsart der Sehnervenpapille in diesen Fällen. Ist das Grenzgewebe sehr dicht und pigmentlos, das Pigmentepithel fehlend, so grenzt an den Sehnervenrand eine gegen diesen gewöhnlich unscharf, gegen den Fundus durch einen mehr weniger deutlichen Pigmentring abgegrenzte weiße oder gelblich-weiße, bandförmige Zone, ein Bindegewebsring an. (U. T. IV.) Die Farbe des Bindegewebsringes ist natürlich durch den eventuellen Pigmentgehalt des Grenzgewebes, sowie durch das Verhalten des Pigmentepithels beeinflusst; ist das erstere pigmentlos, das letztere fehlend oder äußerst rareficiert und pigmentlos, so ist der Bindegewebsring sehr hellweiß; bei entgegengesetztem Verhalten des Pigmentgehaltes, also wenn das Grenzgewebe Pigmentzellen enthält und auch noch rudimentäres Pigmentepithel darüber vorhanden ist, erscheint ein schmaler, graulicher, glatter oder getüpfelter Conus, dessen Breite durch gleichartiges Verhalten des Pigmentepithels im angrenzenden Bereiche schon normal entwickelter Chorioidea (als Altersveränderung; s. Fall 23[1]) wesentlich vergrößert werden kann. Wie die

[1] Die Numerierung der Fälle bezieht sich auf die Casuistik im dritten Theile der Abhandlung.

»Superposition«, so kann auch dieser Bindegewebsring oder Conus ringsum ausgebildet sein oder nur, und zwar häufiger, in der lateralen Hälfte der Papille. Aber auch bei gleichartigem Verhalten der ganzen Circumferenz des Sehnerven pflegt die betreffende Art der Begrenzung ophthalmoskopisch deshalb meist nur lateral oder wenigstens lateral besonders deutlich sichtbar zu sein, da die Menge und Dichte des Sehnervengewebes (respective der Nervenfaserschichte der Netzhaut) in der medialen Hälfte fast immer eine viel beträchtlichere ist, als lateral, und daher die Begrenzung des Sehnerven weniger scharf und deutlich erkennbar ist.

Aber auch nur ein Theil des Sehnerven, ein Quadrant allein kann uns die geschilderten Besonderheiten aufweisen; so z. B. in dem oberen äußeren Papillenquadranten eine deutliche »Superposition» bestehen, im unteren äußeren dagegen der »Bindegewebsring« in Folge Fehlens des Pigmentepithels sichtbar werden (Fall 8), oder es kann auch am Rande der Glashaut ein Rest des Pigmentepithels stehen bleiben, und dann sehen wir bei ophthalmoskopischer Untersuchung im hellen Bindegewebsringe einen schwarzen Pigmentfleck.

Ist das Grenzgewebe bei Fehlen des Pigmentepithels oder sehr mangelhafter Entwicklung desselben sehr zart, dann lässt es sich ophthalmoskopisch nicht vom Sehnervengewebe unterscheiden; es ist dann kaum eine hellere Färbung entsprechend demselben am Sehnervenrande sichtbar. Ebenso ist auch die anatomisch nachgewiesene Vorlagerung der mittleren Netzhautschichten über den Rand der Membrana vitrea respective Pigmentepithel nur dann sichtbar, wenn das Grenzgewebe, dem sie aufliegen, dicht gewebt ist. Ist es dagegen sehr locker faserig, dann ist die anatomische Superposition der mitleren Netzhautschichten über dem Sehnervenkopf der Erkenntnis durch das Ophthalmoskop entrückt.

Der Rand des Durchtrittsloches ist in beiden angeführten Unterabtheilungen nicht immer von der Glashaut der Chorioidea gebildet, sondern recht häufig ragen die mittleren Netzhautschichten, die inneren Körner voran, über den Rand der Glashaut achsenwärts in den Sehnerven vor; dieselben liegen dann den vordersten in den Sehnerven eintretenden chorioidalen Laminabalken, respective den vorgeschobensten Theilen des Grenzgewebes auf, welches sich hier in die »chorioidale Lamina« auffasert.

3. Eine weitere Abweichung von dem eben beschriebenen Typus besteht darin, dass in der lateralen Sehnervenhälfte die Chorioidea mit ihren äußeren Schichten in der Höhe der Sclera endet, also der Durchtrittscanal hier senkrecht cylindrisch ist, die Membrana vitrea chorioideae mit oder ohne Pigmentepithel darüber hinaus achsenwärts vorgeschoben ist, aber das Grenzgewebe, dem sie und die eventuell noch weiter vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten aufliegen, von den periphersten Sehnervenfasern durchzogen wird, so dass also dieser Theil des Sehnerven nur durch besondere Reichhaltigkeit an Zwischengewebe sowie lockere Structur von dem übrigen Papillengewebe sich unterscheidet (s. Textfigur 3). Die Glashaut kann, wie erwähnt, hiebei mit Pigmentepithel bekleidet sein, dann haben wir »Superposition« (s. U. T. II); oder sie ist nackt, dann ist die ganze anatomische Überlagerung des Sehnerven durch Netzhaut-Glashaut nicht ophthalmoskopisch sichtbar (Fall 20). Diese Modification habe ich nur in der lateralen Papillenhälfte gefunden.

Der Verlauf der Sehnervenfasern in diesen Fällen unterscheidet sich von dem in den früheren Typen (Gruppe 1 und 2) dadurch, dass die periphersten Nervenfasern (lateral) zuerst senkrecht zur Scleralfläche den Durchtrittscanal betreten, unmittelbar vor der Ebene des inneren Durchtrittsloches achsenwärts abbiegen, um mit scharfer, S-förmiger Krümmung den Rand des inneren Durchtrittloches zu passieren.

Eine weitere, gleichfalls unwesentliche Modification besteht darin, dass die Membrana vitrea chorioideae bei I_3 schon im Bereiche der Sclera-Chorioidea etwas gegen den Bulbus aufgebogen ist, dadurch, dass das chorioidale Grenzgewebe sich keilförmig gegen die Chorioidea einschiebt. Es war dies nur an der lateralen Sehnervengrenze zu beobachten. Diese Modification ist nur deshalb beachtenswert, weil sie einen Übergang bildet zu den in späteren Gruppen (III_3, IV, etc.) vorkommenden höhergradigen Anomalien des chorioidalen Antheiles des Durchtrittscanales.

Zwischen dieser Abweichung und der vorhergehenden (I_2) existieren ebensolche Übergänge, wie zwischen letzterem und dem Haupttypus (I_1), insoferne, als an einzelnen Schnitten der Serien, also an

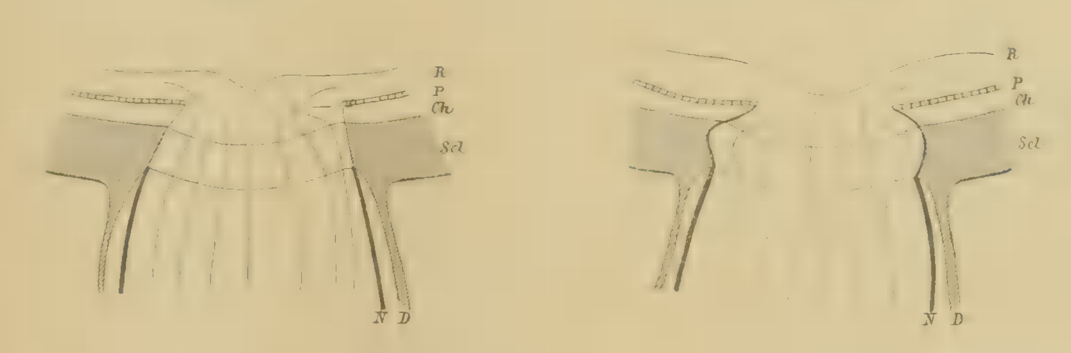
einzelnen Stellen ein oder einige Sehnervenfasern das Grenzgewebe durchbrechen, an einigen Stellen die sonst frei an den Sehnerven angrenzende Chorioidea durch Grenzgewebe von ihm geschieden werden kann u. dgl. m. Auf kleine derartige Abweichungen vom eigentlichen Grundtypus des Durchtrittsloches habe ich in der Beschreibung der einzelnen Sehnerven (am Schlusse der Abhandlung) nicht immer besonderes Gewicht gelegt, um einerseits überhaupt eine Classificierung der Fälle zu ermöglichen und anderseits nicht allzu weitläufig zu werden.

Bezüglich der Form der Excavation, der histologischen Beschaffenheit des intraocularen Sehnervenstückes, der Form und Begrenzung des Zwischenscheidenraumes, Ansatz der Dura an die Sclera etc. verweise ich auf die weiter unten folgenden Zusammenstellungen (Tabelle IV—XI, Casuistik), und bemerke hier nur, dass in der ersten Gruppe diesbezüglich die größten Variationen vorkommen.

Eine weitere Modification innerhalb dieses ganzen ersten Typus ist dadurch gegeben, dass bei dem geschilderten jeweiligen Verhalten des inneren zum äußeren Durchtrittsloche, speciell bei der jeweilig beschriebenen Beschaffenheit der Chorioidea-Retina am Sehnerveneintritte, der sclerale Theil des Durchtrittscanales insoferne geändert erscheint, als die mittleren und innersten Schichten der Sclera ein- oder beiderseits (am horizontalen Meridionalschnitte), also ringsum oder nur in einer Hälfte von der Sehnervenachse zurücktreten. Es erscheint also der Durchtrittscanal im Bereiche der mittleren und inneren Schichten der scleralen Lamina scleralwärts ausgebuchtet, mitunter so stark, dass der Querschnitt des Durchtrittscanales im Bereiche der größten Ausbauchung den des äußeren Durchtrittscanales übertrifft (s. Textfigur 4). Der Durchtrittscanal hat dann ungefähr die Gestalt eines doppelten Kegelstumpfes, dessen große



Fig. 3. Fig. 4.



Basalflächen in der Gegend der inneren Schichten der scleralen Lamina sich berühren. Es ist dies jene Form, welche von Schoen als ellenbogenförmige Ausbiegung des Durchtrittscanales bezeichnet wurde. In ihrer rudimentärsten Entwicklungsstufe besteht sie darin, dass die Sclera im Bereiche der mittleren und innersten Laminalagen sich schon etwas vor dem eigentlichen Durchtrittscanale zur Lamina aufblättert, so dass die zuerst noch gestreckt verlaufenden periphersten Nervenfaserbündel durch eine mehr weniger dünne Schichte dem Laminagewebe gleichen Bindegewebes von der derben Sclera geschieden sind. Im entwickeltsten Zustande dieser Formanomalie des Durchtrittscanales biegen die peripheren Sehnervenbündel nach Passierung des äußeren Durchtrittsloches gegen die Sclera axifugal ab, um erst nach Durchbrechung der innersten scleralen Laminabalken wieder bis zum innersten Durchtrittsloche achsenwärts gerichtet zu verlaufen. Ist ein »Grenzgewebe« zwischen Sclera-Chorioidea und Sehnerv vorhanden, so liegen die peripheren Nervenfasern diesem innig an. Überhaupt kommt diese scleralwärts gerichtete Ausbiegung des Durchtrittscanales bald ringsum, bald nur an einer Hälfte bei allen drei Unterarten des ersten Haupttypus und bei den verschiedensten Excavationsformen vor, und zwar in den verschiedensten Entwicklungsgraden. Es ist gerechtfertigt, hier schon darauf hinzuweisen, dass dieselbe auch in einem Auge eines kaum eineinhalbjährigen Knaben in hohem Grade ausgebildet ist. (Fall 15.)

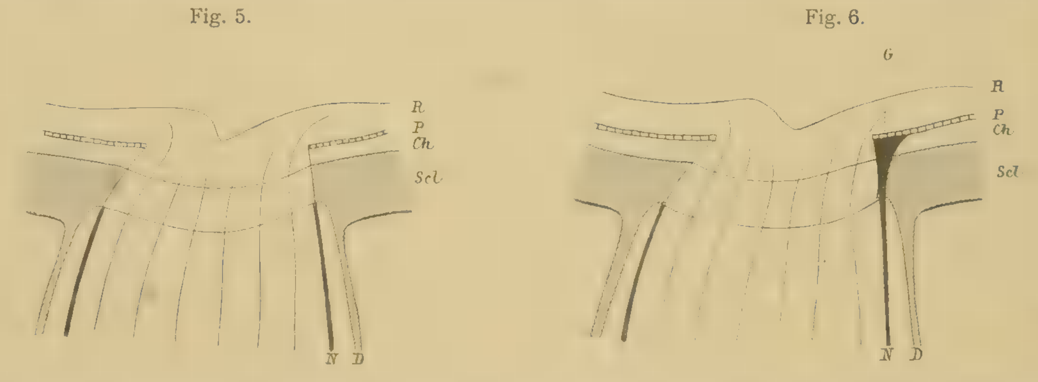
In dieser letzteren Modification des Haupttypus I ist die Kegelform des Durchtrittscanales immer noch dadurch im Principe gewahrt, dass die Achse des Durchtrittscanales ungefähr senkrecht steht auf der Scleralfläche und das innere Durchtrittsloch im Verhältnis zum äußeren verjüngt ist. Die nun folgende

Gruppe unterscheidet sich im Principe von der vorangehenden dadurch, dass das innere Durchtrittsloch lateralwärts verschoben erscheint, die laterale Wand des Durchtrittscanales zur Scleralfläche senkrecht gerichtet ist, also der Durchtrittscanal ungefähr die Form eines schiefen Kegelstumpfes darbietet, dessen laterale Mantelfläche zur Basis senkrecht gerichtet ist. Es ist also hier gewissermaßen der in der letzten Unterabtheilung des Haupttypus I (I_3) angebahnte Charakter dadurch voll ausgebildet, dass die Membrana vitrea und die mittleren Netzhautschichten, ebenso wie die Sclera-Chorioidea in einer Flucht mit der pialen Begrenzung des retrolaminaren Sehnervenstückes endet.

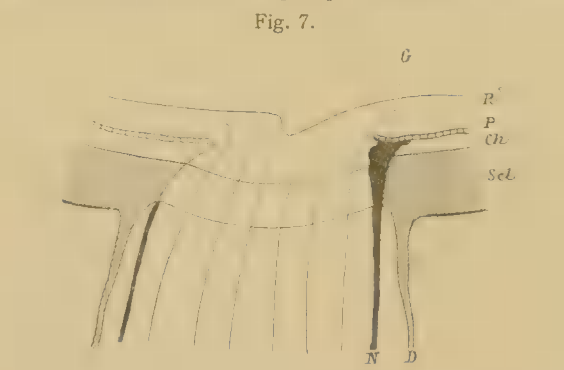
II. Typus.

Wie schon erwähnt, zeichnen sich die diesem Typus eingereihten Sehnerven dadurch aus, dass die laterale Wand des Durchtrittscanales senkrecht gerichtet ist zur Scleralfläche, während medial wie gewöhnlich die Chorioidea mit Glashaut und Pigmentepithel spornartig achsenwärts vorragt.

In Analogie mit dem Verhalten der verschiedenen Fälle der ersten Gruppe ergaben sich auch hier mehrere Unterabtheilungen durch das jeweilige Verhalten der Chorioidea, sowie der Retina im Bereiche der lateralen Papillenhälfte. Wie dort, kann auch hier die Chorioidea-Sclera lateral und medial deutlich abgesetzt die Wand des Durchtrittscanales bilden (Type II_1, siehe Textfigur 5); oder es ist, wie in I_3, die Chorioidea, sowie zum Theil die Sclera (in ihren innersten Lagen) vom Sehnerveneintritte durch ein mehr weniger derbes Grenzgewebe geschieden, dem die Membrana vitrea chorioideae aufliegt (II_2, siehe Textfigur 6). Es kann endlich, in gleicher Weise wie es als Modification zu I_3 angegeben wurde, lateral die



Membrana vitrea chorioideae von der knieförmig abgerundet endenden Sclera durch mehr weniger lockeres Grenzgewebe abgehoben sein, welches sich keilförmig in die eigentliche Chorioidea vorschiebt, ein Ereignis, welches schon den Übergang zur nächsten Haupttype vermittelt (siehe Textfigur 7). Das die Membrana vitrea aufhebende Gewebe ist lockerer-faserig und kernreicher, als das Grenzgewebe sonst zu sein pflegt, nähert sich dadurch mehr der Structur des Sehnervengewebes im Bereiche der Chorioidea, ja mitunter biegen auch schon die periphersten Sehnervenbündel, leicht schlingenförmig axifugal ausweichend, in dieses Gewebe ein, bevor sie den vorspringenden Rand des Durchtrittsloches umkreisen. Dieses letztere ist lateral fast immer von der M. vitrea selbst gebildet, die nur selten, und dann in äußerst geringer Breite, von den etwas achsenwärts vortretenden mittleren Netzhautschichten — eigentlich nur inneren Körnerschichten — überlagert wird (Fall 25); sonst enden die mittleren Netzhautschichten recht scharf senkrecht oder leicht abgestumpft unmittelbar am Rande der Membrana vitrea chorioideae, oder nur eine ganz kleine Strecke lateralwärts davon. Medial ist die Begrenzung des Durchtrittsloches in gleicher Weise variant wie in der vorhergehenden Gruppe.



Das Pigmentepithel ist nur in der ersten Unterabtheilung ringsum immer bis zum Rande der Glashaut normal geformt und pigmentiert; das ophthalmoskopische Bild der Papille zeigt dann weder Superposition, noch Bindegewebsring oder Conusbildung. In den übrigen Fällen ist sein Verhalten lateral ein verschiedenes. Entweder es ist wieder bis zum Rande normal, und zwar dann, wenn auch das Grenzgewebe, dem es aufliegt, recht locker faserig ist; ophthalmoskopisch erscheint sein Randtheil superponiert, oder es ist dort, wo es dem dann meist derberen Grenzgewebe aufliegt, verbildet, rareficiert, pigmentarm, so dass dadurch das Grenzgewebe der ophthalmoskopischen Besichtigung freiliegt und daher ein Bindegewebsring oder mehr weniger schmaler Conus sichtbar wird. Beide letztgenannten Varianten, Superposition und Bindegewebsring, fanden sich auch an derselben Papille vereint; in der einen Hälfte des lateralen Randes, also in einem Quadranten, fand ich ophthalmoskopisch Superposition, das Pigmentepithel ist bis zum Rande der Glashaut, welche da schon lockerem Grenzgewebe aufliegt, normal beschaffen und pigmentiert; in dem angrenzenden Quadranten war ophthalmoskopisch in ungefähr gleicher Breite ein Bindegewebsring sichtbar, anatomisch ist im Bereiche des etwas derberen Grenzgewebes die Glashaut nackt, das Pigmentepithel fehlt oder ist höchstgradig rareficiert (Fall 28, *L.*).

Die an den Fällen der ersten Gruppe häufig gesehene scleralwärts gerichtete Ausbiegung der mittleren und innersten Scleralagen im Durchtrittscanale ist hier wohl mehrmals angedeutet, aber nie sehr hochgradig entwickelt.

Bezüglich der physiologischen Excavation der Fälle dieses Typus ist vorläufig nur soviel zu sagen, dass sie immer etwas lateralwärts excentrisch von der Papillenmitte gelegen ist und nie eine so gleichmäßig symmetrisch schüsselförmige oder napfförmige Gestalt hat, wie in einzelnen Sehnerven des I. Typus.

Als in diese Gruppe (II) gehörig wären noch zwei Augen eines Individuums besonders zu erwähnen, welche eine leichte Bildungsanomalie aufweisen. An dem einen Auge (Fall 29, *R.*), an dem die Anomalie deutlicher hervortritt, ist lateral die Glashaut durch Grenzgewebe von der Chorioidea, die bis zum Sehnerven gut ausgebildet ist, leicht abgehoben; die vordersten chorioidalen Laminabalken weichen stark bogenförmig nach hinten aus. Die mittleren Netzhautschichten (innere Körner- bis Ganglienzellenschichte) sind über den Rand der Glashaut in den Sehnerven vorgeschoben, zum Theile noch zwischen Grenzgewebe und Glashaut eindringend, und werden von den periphersten Sehnervenbündeln bogenförmig umkreist. Es ist also hinter der Ebene des Glashautrandes ein taschenförmiger Raum, durch Netzhautgewebe gefüllt geschaffen. Da ich unter meinen Sehnervenpräparaten die zweier Fälle besitze, bei denen eine taschenförmige Netzhautanlage bis über die Lamina cribrosa hinaus nach hinten in den Sehnerven (in die Pialscheide) ausgestülpt erscheint, muss ich die beschriebene Anomalie als einen rudimentären Entwicklungsgrad einer Netzhautanlage im Sehnerven ansehen. An dem zweiten Auge desselben Individuums sind wohl auch die innere Körner- bis Ganglienzellenschichte über den Rand der Glashaut in den Sehnerven vorgeschoben, aber da die vordersten chorioidalen Laminabalken reichlicher entwickelt sind und gestreckter verlaufen, nur wenig hinter die Ebene der Glashaut in den Durchtrittscanal des Sehnerven eingelagert (U. T. VII).

III. Typus.

Die Sehnerven, welche dieser Gruppe eingereiht sind, zeichnen sich dadurch aus, dass der Durchtrittscanal schräg lateralwärts gerichtet ist, die Gestalt eines gegen das Bulbusinnere zu sich verjüngenden, lateralwärts gebogenen Rohres besitzt. Medial ragt immer die Chorioidea mit Pigmentepithel spornartig in den Sehnerven vor, lateral weicht die Chorioidea von der Sehnervenachse zurück, so dass die Sclera mit den äußersten Chorioidalschichten ein gegen das Bulbusinnere zu sehendes Knie bildet. Je nach dem Verhalten der Glashaut der Chorioidea, respective der mittleren Netzhautschichten zu diesem Knie ergeben sich die Varianten dieses III. Haupttypus.

Bevor ich aber dieselben ausführlicher beschreibe, glaube ich einige Bemerkungen über die histologische Structur dieses »Kniees« der Chorioidea-Sclera einfügen zu müssen, um die folgenden Erörterungen abkürzen zu können. Soweit die Fläche des »Kniees« noch der Achse des Sehnerven parallel liegt, also in

seinem hinteren Antheile, ist es ausschließlich der Sclera, respective den daraus ausstrahlenden Laminabalken angehörend. Die der Netzhautebene parallele Fläche ist aber von einem reichliche, den Stromazellen der Chorioidea gleichende Pigmentzellen enthaltenden Gewebe gebildet, welches häufig mit den Chorioidalgefäßen zusammenhängende Gefäße enthält und direct lateralwärts in die äußeren Chorioidalschichten zu verfolgen ist. Es müssen diese inneren Lagen des »Kniees« daher als rudimentäre Chorioidalanlage angesprochen werden, wie dies auch Schnabel und Herrnheiser (20) für den Sehnerveneintritt des myopischen Auges erwiesen haben. Diese chorioidale Anlage ist immer durch eine in ihrem Volumen sehr variante Schichte von Grenzgewebe gegen den Sehnerven, respective die Netzhaut abgegrenzt, welches also die Oberfläche des ganzen Kniees bekleidet. Das Knie ist also aus Sclera und rudimentärer Chorioidea gebildet, die durch Grenzgewebe vom Sehnervengewebe geschieden sind. (Kr_1 Textfigur 8—12.)

1. Die Form des Durchtrittscanales ähnelt dadurch der letzten Variante des II. Typus, dass in der lateralen Sehnervenhälfte die Glashaut, durch lockeres Grenzgewebe oder Sehnervengewebe von den äußersten Chorioidallagen, respective innersten Sclerallagen abgehoben, über das Knie der Sclera-Chorioidea achsenwärts vortritt und meist auch noch die mittleren Netzhautschichten, Ganglienzellenschichte und innere Körner voran, über den Rand der Glashaut achsenwärts vortreten, zuletzt den aus dem Grenzgewebe ausstrahlenden innersten »chorioidalen« Laminabalken anliegend (Textfig. 8, Taf. VI, Fig. 1 und 2). Eine durch den immer von den mittleren Netzhautschichten gebildeten Rand des inneren Durchtrittsloches und den vortretendsten Punkt der Sclera gelegte Ebene steht ungefähr senkrecht zur Scleralfläche und schneidet vom Sehnervengewebe ein prismatisches Stück ab, welches nach vorne an die Glashaut, respective vorgeschobene Netzhaut, nach hinten-außen an die Chorioidea-Sclera angrenzt oder von ihr noch durch eine dünne Schichte Grenzgewebe getrennt ist. Der Randtheil der Glashaut, soweit sie dem Sehnerven, respective Grenzgewebe aufliegt, ist in meinen Fällen niemals mit normalem Pigmentepithel bekleidet; dieses beginnt erst außerhalb des Randes dort, wo die Chorioidea ganz normal gebildet ist. Das Grenzgewebe ist immer mehr weniger locker, das aus demselben, respective den vordersten Chorioidalschichten ausstrahlende Gewebe, das als innerste Balken der chorioidalen Lamina den Sehnerven durchzieht und dem die vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten aufliegen, ist immer recht massig entwickelt.

Der ophthalmoskopisch in allen Fällen gesehene Bindegewebsring oder Conus ist also anatomisch dadurch bedingt, dass das vorspringende Knie der Sclera-Chorioidea durch Zurücktreten des normalen Pigmentepithels gegen das Bulbusinnere freigelegt ist. Das die Stütze des Randes der Glashaut, respective der vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten bildende chorioidale Laminagewebe ist nicht immer massig und derb genug, dass es die hellweiße Farbe des Conusgrundes allein erzeugt haben kann, wenn es auch jedenfalls dazu beigetragen hat. Die dunkle Fleckung der Conusfläche, welche häufig zu beobachten war, ist jedenfalls durch die rudimentären, äußeren Chorioidallagen, welche mit der Sclera das Knie bildeten, bedingt gewesen, und da diese die hellweiße Farbe des Conus zum Theile deckten, ist wohl diese Färbung größtentheils durch die Sclera selbst erzeugt gewesen. Wir kommen unten noch ausführlicher hierauf zurück.

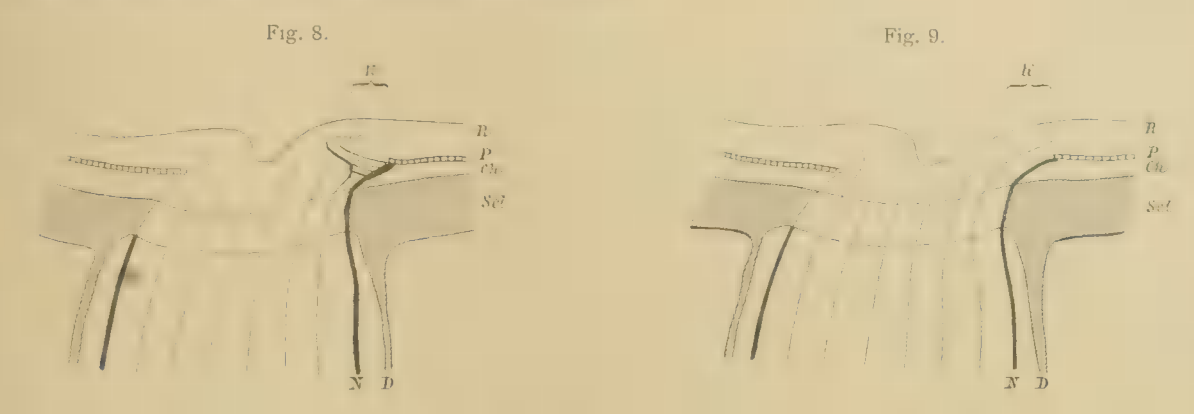
Die Excavationen, welche die Sehnerven dieser Gruppe besitzen, unterscheiden sich nicht von denen des Typus II, da ja im Grunde die Form des Durchtrittscanales mit dem genannten übereinstimmt.

2. Hier ist das Knie der Sclera-Chorioidea gegen das Bulbusinnere zu freigelegt dadurch, dass die Glashaut der Chorioidea und mit ihr die mittleren Netzhautschichten lateralwärts vom scleralen Durchtrittsloche zurückweichen; also jene Form, die bezüglich des eigentlichen Durchtrittscanales in der Unterabtheilung 1 noch durch Vortreten der Membrana vitrea chorioideae, respective mittleren Netzhautschichten gewissermaßen coupiert ist, ist hier voll entwickelt: Die Form der gebogenen, gegen das Bulbusinnere zu etwas verjüngten Röhre (Textfig. 9, Taf. V; Taf. VIII, Fig. 1 und 2). Das Knie der Chorioidea-Sclera ist immer durch eine bald sehr dünne, bald aber mächtige Schichte von Grenzgewebe gegen den Sehnerven abgegrenzt, von welchem die dünnen, gegen das Bulbusinnere leicht convex vortretenden Balken der chorioidalen Lamina entspringen. Das Grenzgewebe drängt sich häufig noch ein kleines Stück unter den Randtheil der Glashaut gegen die Chorioidea vor, aber nie in großer Breite, und ist dann in den

von mir anatomisch untersuchten Fällen dieser dem Grenzgewebe aufliegende Randtheil der Glashaut von sehr rareficiertem, verkümmertem, pigmentlosem Epithel belegt.

Da das Knie der Chorioidea gegen das Bulbusinnere nur von einer relativ dünnen Lage von Sehnervengewebe bedeckt ist, zeigen sich die diesen Typus des Durchtrittscanales aufweisenden Sehnerven bei ophthalmoskopischer Untersuchung von einem Bindegewebsring, respective schmalen Conus begrenzt, der aber in meinen Fällen nie breit war; ist das Knie der Chorioidea-Sclera stärker pigmentiert, so erscheint der Bindegewebsring respective Conus dunkel gefleckt.

Fig. 8. Fig. 9.

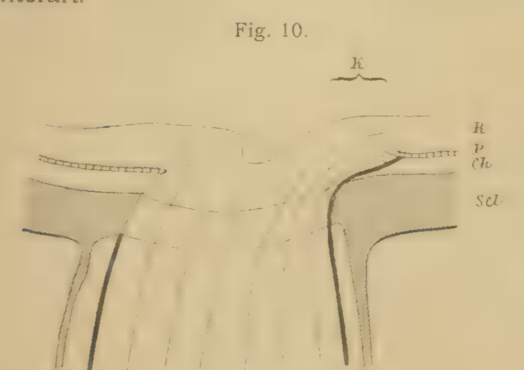


Die Netzhaut endet in diesen Fällen lateral mit ihren mittleren Schichten scharf abgesetzt oder leicht zugeschärft mit dem Rande der Glashaut oder unmittelbar außerhalb desselben. Medial sind die Verhältnisse so variant, wie bei allen anderen Typen.

Die Excavationen der diesem Typus angehörenden Sehnerven, ebenso die der nächsten Unterabtheilung, sind naturgemäß dadurch ausgezeichnet, dass ihre laterale Wand langsam ansteigend in die Netzhautoberfläche übergeht, die mediale dagegen steil oder überhängend ist.

3. Die dritte Variante dieses Haupttypus ist eine geringfügige, eigentlich eine Combination der ersten und zweiten Unterart desselben (Textfigur 10). Das Knie ist lateral breiter freiliegend, die Glashaut weiter vom Sehnerven zurücktretend, leicht aufgebogen durch Sehnerven-, respective Grenzgewebe, die mittleren Retinaschichten wieder etwas weiter achsenwärts vorgelagert, dem Sehnervengewebe, respective dem aus dem Grenzgewebe einstrahlenden vordersten Laminabalken aufliegend. Aber das Knie ist, wie gesagt, breiter, viel stärker von Sehnervengewebe überlagert, und die Glashaut ist leicht bulbuswärts durch letzteres aufgebogen. Der Sporn der Chorioidea medial ist hiebei durchaus nicht wesentlich verschieden, nicht hochgradiger ausgebildet, als im Durchschnitte an den Individuen der ersten und zweiten Unterart.

Fig. 10.



Immer ist ein Conus ophthalmoskopisch sichtbar, wenn er auch dadurch, dass das Knie der Chorioidea-Sclera von Sehnervengewebe zum Theile überlagert sein kann, gegen diesen mitunter wenig abgegrenzt ist.

An beiden Sehnervenpapillen eines Individuums, welche der letzten Unterabtheilung dieser III. Gruppe angehören (Fall 37), findet sich eine Bildungsanomalie, welche noch speciell besprochen zu werden verdient.

Lateral ist an beiden Sehnervenpapillen nur eine mächtigere Breite des Kniees der Sclera-Chorioidea auffallend, und die Ausbildung der Lamina cribrosa. Die sclerale Lamina tritt, schon von dem Knie entspringend, leicht convex gegen das Bulbusinnere vor, die chorioidale ist mächtig entwickelt, die Glashaut, in großer Breite nackt, liegt dichtem, in die chorioidale Lamina übergehenden Grenzgewebe auf, die inneren Netzhautschichten (Ganglienzellen- und innere Körner-Schichte) sind darauf gegen die Sehnervenachse vorgeschoben, besonders an dem einen der beiden Augen. Eine besondere Bildungsanomalie findet

sich medial. Hier treten die Ganglienzellen- und innere Körner-Schichte, respective ihre Rudimente, über den Rand der Glashaut und Pigmentepithel achsenwärts vor, sind aber von letzterem gegen das Bulbusinnere abgehoben durch Sehnervenfaserbündel, welche schlingenförmig axifugal umbiegend ein kleines Stück zwischen beide sich eindrängen. Es ist also hier eine rudimentäre Verdoppelung der Netzhaut angelegt. Auch sonst weist dieses Augenpaar an der Beschaffenheit der Sclera, der Duralscheide und des Sehnerven einige Besonderheiten auf, welche im ausführlichen anatomischen Befunde genauer angeführt sind.

Es muss noch erwähnt werden, dass an mehreren Sehnerven jene scleralwärts gerichtete Ausbiegung des Durchtrittsloches im Bereiche der mittleren und innersten Sclerallagen, welche auf Seite 19 genauer charakterisiert wurde, in meist nur geringfügiger Weise ausgeprägt erscheint, ein Vorkommnis, wodurch ein Übergang zu dem nächsten Typus angebahnt ist.

Da die Sehnerven dieser Gruppe, besonders der letzten Unterabtheilung, die Form des Sehnerveneintrittes des myopischen Auges imitieren, respective naturgetreu darbieten, erscheint eine Beachtung der ophthalmoskopisch constatierten Refractionen von besonderem Interesse.

Die Gruppe enthält 11 Augen, wovon 6 in die erste, 2 in die zweite, 3 in die dritte Unterabtheilung gehören. Die der ersten Unterabtheilung waren sämtlich emmetropisch (nur bei einem ist notiert: E bis M 1, Maculae corneae!), die der zweiten gleichfalls, in der dritten sind zwei hypermetropische Augen eines Individuums und ein emmetropisches. Auffallend sind allerdings die großen Achsenlängen, welche die Messung einiger der betreffenden Augen ergab (mit Ausnahme zweier emmetropischer der ersten Unterabtheilung, deren Messung unterlassen worden war). In der ersten Unterabtheilung 2 emmetropische Augen, Achsenlänge 23 *mm* und 24 *mm*, 2 hypermetropische eines Individuums, Achsenlänge 23·2 und 22·5 *mm*, in der zweiten 2 emmetropische Augen eines Individuums, Achsenlänge 23·2 *mm*; in der dritten 1 emmetropisches Auge, Achsenlänge 25 *mm*, 2 hypermetropische eines Individuums mit derselben Länge!

IV. Typus.

Die mediale Wand des Durchtrittscanales ist wie in den vorherigen Typen beschaffen, aber der Chorioidalsporn ragt dünn ausgezogen weiter über den Sehnerveneintritt vor, als gewöhnlich — also anatomische Superposition; ophthalmoskopisch trat sie in keinem Falle auffallend in Erscheinung.

Die laterale Wand dagegen ist, soweit sie durch Sclera-Chorioidea gebildet ist, also abgesehen vorläufig von dem Verhalten der Membrana vitrea und der Netzhaut, in folgender Weise gebildet: Das äußere Durchtrittsloch ist (an der Stelle der Markgrenze) durch Vortreten der mächtiger entwickelten Pia mit der medialen Sehnervenhälfte symmetrisch eingeengt; der Durchtrittscanal erweitert sich aber dann stark und zwar so plötzlich, dass eine scharfe Stufe entsteht, ist dann im Bereiche der mittleren und inneren Scleralschichten ungefähr senkrecht zur Scleralfläche, so dass also die periphersten Sehnervenfaserbündel zuerst achsenwärts umbiegen, dann scharf axifugal abbiegen, um neuerlich fast rechtwinkelig umbiegend bis zum Bereiche der Chorioidea zur Scleralfläche ungefähr senkrecht zu verlaufen. Ihre weitere Lage und Verlaufsrichtung ist durch das Verhalten der Membrana vitrea und der Netzhaut gegeben, durch die auch die beiden Unterabtheilungen dieses Typus charakterisiert sind, und zwar:

1. (Durch zwei Augen [Fall 31 L., 32 R.] repräsentiert.) Die Chorioidea weicht lateral mit ihren innersten Schichten zunehmend vom Sehnerven zurück, bildet also mit der Sclera ein leichtes Knie, das vom Grenzgewebe bedeckt ist, aus dem die reichlichen oder spärlichen Laminabalken ausstrahlen. Der Randtheil der Membrana vitrea chorioideae ist durch Grenzgewebe bulbuswärts aufgebogen und wird noch überragt durch sehnervenwärts vortretende mittlere Netzhautschichten, welche, den vordersten Balken der chorioidalen Lamina aufliegend, die Ganglienzellenschichte am weitesten vertretend, den Rand des Durchtrittsloches bilden. Das innere Durchtrittsloch fällt dadurch ungefähr in die Höhe des stärksten Vorsprunges der Pialscheide, also des äußeren Durchtrittsloches. Die periphersten Sehnervenbündel biegen daher im Bereiche der Chorioidea zuerst lateralwärts (axifugal), dann stark achsenwärts um und umkreisen

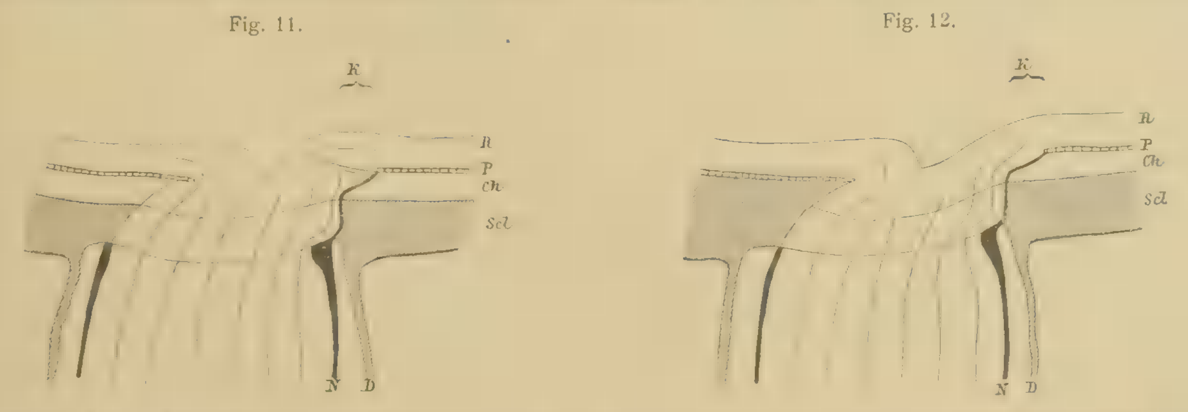
dann ziemlich scharf hakenförmig gebogen den Rand des inneren Durchtrittsloches. (Textfig. 11, U. T. V.) Der eine der beiden Sehnerven (Fall 32 R.) zeigte in den unteren, äußeren Randpartien, entsprechend der größten Conusbreite, eine Abweichung insoferne, als die Vorlagerung der mittleren Netzhautschichten über den Rand der Glashaut auf ein Minimum reducirt ist, somit das Knie der Chorioidea-Sclera nackt gegen das Bulbusinnere freiliegt. Es ist dies ein Übergang zu der zweiten Art dieses Typus.

Das Pigmentepithel ist in einem Falle bis zum Rande der Glashaut, also auch dort, wo sie schon durch Grenzgewebe von der Chorioidea aufgehoben ist, normal pigmentiert; ophthalmoskopisch war außerhalb des schmalen Conus eine deutliche »Superposition« gesehen worden. In dem zweiten Falle ist der Randtheil der Glashaut nur von rareficiertem und pigmentlosen Epithel bis nahe zum Rande bedeckt, ophthalmoskopisch ein doppelter, innen weißer, außen graugefleckter Conus gesehen worden; ersteres entsprechend dem gegen die Netzhaut freiliegenden Grenzgewebe, letzteres entsprechend dem durch mangelhafte Bildung des Pigmentepithels sichtbaren Randtheile der Chorioidea.

Beide Augen waren emmetropisch, anatomisch geformt wie emmetropische Augen, hatten aber eine besonders für weibliche emmetropische Augen ungewöhnliche Größe; Achsenlänge 25 *mm*.

2. Der diese Unterart des Typus IV aufweisende Sehnervenkopf unterscheidet sich von den vorher beschriebenen dadurch, dass die mittleren Netzhautschichten nicht über den Rand der Membrana vitrea vortreten, sondern mit demselben abgestumpft endigen (Textfig. 12, Tafel V). Das Knie der von dichtem Grenzgewebe bedeckten Chorioidea-Sclera ist nur klein, das Pigmentepithel bis zum Rand der Membrana vitrea gut entwickelt, ophthalmoskopisch war ein hellweißer Bindegewebsring sichtbar. Es unterscheidet sich dieses Auge von Angehörigen des Typus III_2 nur dadurch, dass lateral am Eintritte des Sehnerven in den Durchtrittscanal die beschriebene stufenartige Vorragung der Pia + äußersten Sclerallagen besteht.

Fig. 11. Fig. 12.

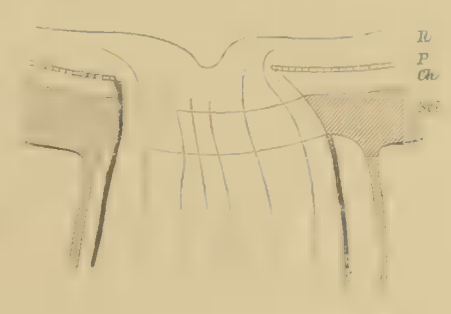


Dies Auge, Fall 28 R., war emmetropisch, hatte aber die für ein emmetropisches männliches Auge immerhin seltenere Länge von 25 *mm*.

V. Typus.

Während an allen bisher beschriebenen Sehnerven die Achse des Durchtrittscanales entweder senkrecht zur Scleralfläche war, oder mit derselben einen lateralwärts offenen Winkel einschloss, bildet in den diesen Typus repräsentierenden Fällen die Achse des Durchtrittscanales mit der Scleralfläche einen medialwärts offenen Winkel. Am horizontalen Meridionalschnitte erscheint der Sehnerveneintritt so wie im Typus II oder III, aber gewissermaßen im Spiegelbilde gesehen, als ob medial und lateral vertauscht wären (Typus inversus). Lateral tritt also die Chorioidea, respective Membrana vitrea mit Pigmentepithel spornartig in den Sehnerven vor, medial ist die Wand des Durchtrittscanales zur Scleralfläche senkrecht oder sogar leicht medialwärts schräg. Die Membrana vitrea mit Pigmentepithel weicht etwas vom Sehnerven zurück (Textfigur 13).

Fig. 13.



Da nur wenige Repräsentanten dieses Typus mir vorliegen, will ich von einer ausführlicheren Besprechung derselben an dieser Stelle absehen und verweise auf die detaillierte Beschreibung am Schlusse der Abhandlung, sowie auf die betreffenden Abbildungen. (Taf. VII, Fig. 2, Taf. VIII, Fig. 1 und 2.)

Es ist nur hervorzuheben, dass in einem Auge (Fall 40) angedeutet, in dem Paare eines Individuums (Fall 41) sehr ausgebildet eine mediale Conus- (respective Bindegewebsring-) bildung vorhanden ist; Glashaut und Pigmentepithel treten stark zurück, lassen ein knieförmiges Wandstück des Durchtrittscanales entsprechend den äußeren Chorioidalschichten, aus Sclera-Chorioidea und Grenzgewebe gebildet, frei, welches gleichzeitig die größte Einengung des inneren Endes des Durchtrittscanales, also das innere Durchtrittsloch bildet. Ophthalmoskopisch waren die Coni ebenso wie der anatomisch gleichartig begründete Bindegewebsring dieses ersterwähnten Auges nicht sichtbar, da das darüber liegende Sehnerven-, respective Netzhautgewebe sehr dicht und dick ist. Eine gleiche Kniebildung der Chorioidea findet sich ringsum an einem weiteren Auge (Fall 42), das durch starke, scleralwärts gerichtete Ausbiegung des Durchtrittsloches im Bereiche der mittleren Scleralschichten ausgezeichnet ist; ophthalmoskopisch: ringförmiger Bindegewebsring (U.-T. IX).

B. Die physiologische Excavation und ihre Entstehung.

In der vorstehenden Übersicht wurde auf Form, Größe, Begrenzung der physiologischen Excavation keine Rücksicht genommen. Es muss daher im Folgenden von diesem Gesichtspunkte aus das gesammte anatomische Material nochmals gesichtet werden, und halte ich es im Interesse der Übersichtlichkeit am besten, wie vorhin nach der Form des Durchtrittscanales, nunmehr nach der Form der Excavation die einzelnen Individuen zu gruppieren. Aus der Zusammenstellung der einzelnen Formen ergeben sich folgende Typen:

I. Kleine, trichterförmige Excavation.

Die Excavation ist klein, d. h., in der Fläche nur einen sehr kleinen Theil des Sehnervenquerschnittes einnehmend und wenig tief; ihre bald ziemlich scharfe, bald leicht abgerundete Spitze reicht meist nicht hinter die Ebene des inneren Durchtrittsloches, in vielen Fällen erreicht sie dieselbe nicht. Sie liegt entweder central oder nur leicht lateral excentrisch, ihre Wände sind, ausgenommen die Stelle medial, wo die Centralgefäße an der Wand liegen, von den Nervenfasern der Papille selbst gebildet und meist lateral ebenso steil abfallend wie medial. (Siehe Textfigur 1, U.-T. I.) Es kann aber die mediale Wand auch nahezu senkrecht stehen auf der Ebene des inneren Durchtrittsloches des Sehnerven, die laterale dann stärker lateralwärts geneigt sein (U. T. II.). Die Centralarterie liegt meist ungetheilt an der medialen Wand der Excavation, theilt sich erst an der Papillenoberfläche; die beiden Papillenvenen senken sich getrennt in die Excavation ein, gleichfalls an ihre mediale Wand angeschmiegt, und vereinigen sich erst an der Spitze der Excavation zur Centralvene.

Diese Form der Excavation kommt nur bei zwei Typen des Durchtrittscanales des Sehnerven, der ersten und der letztangeführten, vor. Der ganze Canal ist enger, als bei allen anderen Excavationsformen. Das äußere Durchtrittsloch hat einen Durchmesser von 1·87 *mm* im Mittel (2·00 *mm* maximal, 1·70 *mm* minimal); der Durchmesser des inneren Durchtrittsloches beträgt im Mittel 1·25 *mm* (maximal 1·32, minimal 1·18 *mm*). Das Verhältnis beider Durchmesser ist also wie 100:67, beider Flächen wie 100:44. Die Verjüngung des Durchtrittscanales gegen die Papille zu ist also eine sehr beträchtliche, eine viel größere, als bei allen anderen Excavationsformen, und das innere Durchtrittsloch ist auch absolut klein. Es kann aber auch eine scleralwärts gerichtete Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina (»Ellenbogen« Schoen's) bestehen bei fast völligem Fehlen der Excavation (41 R., L.). (Siehe Tabelle IV.)

Die histologische Beschaffenheit des intraocularen Sehnervenstückes ist in allen Fällen übereinstimmend; sie ist dadurch charakterisiert, dass das gesammte Stütz- und Bindegewebe des Sehnerven sehr reich und mächtig entwickelt ist, also sowohl die sclerale, als auch die chorioidale Lamina sehr

stark ausgeprägt ist; auch die Kernsäulen sind dicht und breit. In zwei Augen (Fall 41, R., L.) ist auch die Masse des eigentlichen Nervengewebes durch die Anwesenheit von Markscheiden im intraocularen Sehnervenstücke wesentlich vermehrt. Dementsprechend ragt auch in allen Fällen die Papillenoberfläche ziemlich weit über die Ebene des inneren Durchtrittsloches vor.

Die Nervenfaserbündel streichen im Durchtrittscanale genau oder fast genau symmetrisch, respective zur Sehnervenachse strebend bis über das innere Durchtrittsloch hinaus, um dort erst recht gleichmäßig nach allen Seiten auseinanderzuweichen.

Zufolge der absoluten und relativen Enge des inneren Durchtrittsloches und der mächtigen Entwicklung des Stütz- und Bindegewebes füllt der Sehnerv den Durchtrittscanal völlig aus, quillt gewissermaßen noch über das Chorioidalloch gegen das Bulbusinnere vor, und nur durch das Auseinanderbiegen der Nervenfasern entsteht eine kleine, trichterförmige Einsenkung in der Papillenmitte. Die Sehnerven, welche diese Beschaffenheit haben, sind auch die einzigen, bei denen das intraretinale Sehnervenstück papillenartig gegen das Augeninnere vorragt.

II. Lateral gelegene, ungefähr cylindrische Excavation.

Die Excavation liegt leicht excentrisch in der lateralen Papillenhälfte. Ihre mediale Wand fällt ungefähr in den verticalen Meridian der Papille, liegt nahezu senkrecht zur Ebene des inneren Durchtrittsloches, die laterale Wand liegt der medialen nahezu parallel oder nur leicht lateralwärts geneigt. Die lateral an den centralen Bindegewebsstrang angrenzenden Nervenfaserbündel biegen schon unmittelbar nach ihrem Eintritte in die sclerale Lamina peripherwärts aus und passieren daher das innere Durchtrittsloch schon in einigem Abstande von dem centralen Bindegewebsstrang, während die Bündel der medialen Sehnervenhälfte ihre ursprüngliche Richtung bis dahin noch bewahrt haben. Dadurch entsteht eine ungefähr cylindrische Aushöhlung, deren mediale Wand vom centralen Bindegewebsstrange, respective von den Centralgefäßen gebildet ist, an deren Basis die sclerale Lamina bloßliegt (siehe Textfig. 15;

Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16.

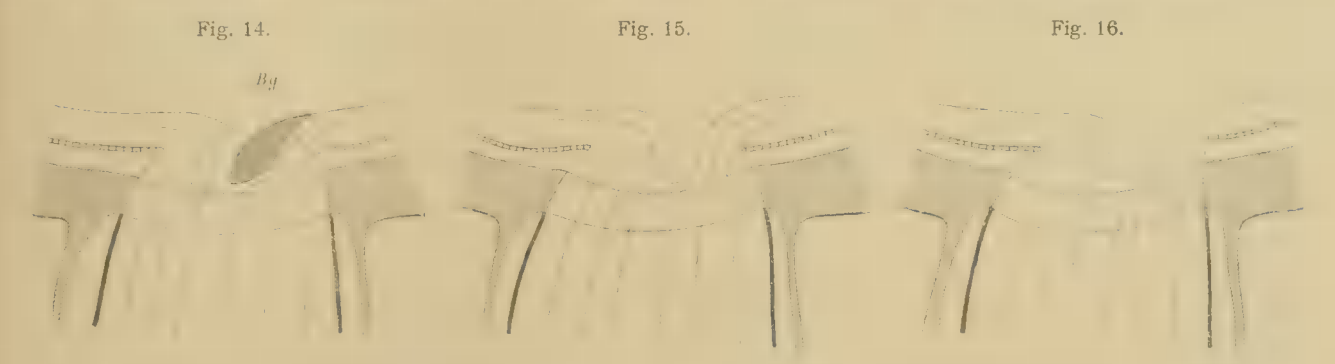


Fig. 1 auf Taf. I). An manchen Sehnerven ist dieser von den Nervenfasern freigegebene Raum wieder von Bindegewebe, das mit dem centralen Bindegewebsstrange, respective der chorioidalen Lamina innig zusammenhängt, so ausgefüllt, dass nur eine leichte, trichterförmige Excavation übrig bleibt (Textfigur 14). Während diese Fälle einen Übergang aus Excavationstypus I zu II bilden, kann eine Annäherung dieses Typus an die später zu beschreibenden Typen dadurch gegeben sein, dass die laterale Wand der Excavation etwas lateralwärts geneigt ist (Übergang zu IV, Textfigur 16), oder dass die mediale gleichfalls leicht medialwärts geneigt ist, somit die Excavation sich der Muldenform nähert (Übergang zu III).

Die Centralgefäße verhalten sich zur Excavation ungefähr wie bei der ersten Excavationsform, die Centralarterie liegt an der medialen Wand, ihre erste Verzweigung bildet den medialen Rand der Excavation. Sie ist an keine bestimmte Form des Durchtrittscanales gebunden, aber die Weite des Durchtrittscanales ist eine absolut größere und das innere Durchtrittsloch ist auch relativ weiter, d. h. der Durchtrittscanal verjüngt sich gegen das Bulbusinnere zu weniger, als bei Excavation I. Das äußere

Durchtrittsloch hat im Mittel einen Durchmesser von 2·16 *mm* (minimal 1·80 *mm*, maximal 2·44 *mm*), das innere von 1·56 *mm* im Mittel (minimal 1·35 *mm*, maximal 1·90 *mm*); die Durchmesser beider verhalten sich daher wie 100:72, ihre Flächen wie 100:52. Dies Verhalten ist am wenigsten ausgeprägt bei der ersten Unterart dieses Typus, welche ja noch der ersten Excavationsform am meisten sich nähert; aber auch hier ist das Verhältnis der Fläche des äußeren Durchtrittsloches zu der des inneren zu Gunsten der Größe des letzteren vermehrt (100:49 gegen 100:44 bei Excavation I). Aber nicht die Mittelzahlen allein zeigen diese Thatsache, auch die Individuen. Während das genannte Verhältnis bei Excavation I bis 100:36 ansteigt, erreicht es bei Excavation II seine größte Höhe mit 100:45, sinkt aber bis 100:70 (im erstgenannten Falle nur bis 100:50) ab. (Siehe Tabelle VI).

Dies Verhalten in Verbindung mit der Art der Entwicklung des Stütz- und Bindegewebes im intraocularen Sehnervenstücke bedingt die Form der Excavation. In der medialen Sehnervenhälfte ist es ungefähr so stark entwickelt, wie im vorhergehenden Excavationstypus. Die der medialen Sehnervenhälfte angehörenden Sehnervenbündel füllen daher noch das innere Durchtrittsloch am Querschnitt in der medialen Hälfte aus. Das Zwischengewebe der Sehnervenbündel der lateralen Hälfte dagegen ist ungleich weniger entwickelt, das Volumen nimmt in der scleralen Lamina schon rasch ab, die Sehnervenbündel müssen sich daher der lateralen Wand anlegen, vom centralen Bindegewebsstrange zurückweichen, eine »Excavation« freilassen.

Je geringer die Masse des interstitiellen Gewebes im intraretinalen und intrachorioidalen Stücke ist, umso größer ist die Excavation; je relativ geringer sie an ersterer Stelle ist, umso flacher begrenzt, umso stärker peripherwärts (gegen die Netzhaut) geneigt ist die Wand der Excavation.

Diese aus 19 Augen bestehende Gruppe enthält auch 7 Augen, an denen das unten genauer zu beschreibende »Schaltgewebe« im centralen Bindegewebsstrange, von der Basis der Excavation längs der Centralarterie, mitunter bis hinter die äußeren Lagen der scleralen Lamina in den Sehnervenstamm zurückreichend, schön entwickelt sich vorfindet (siehe Fig. 1, Taf. I), 3 Augen, in denen es angedeutet vorliegt.

III.

Die Excavation liegt fast ganz oder ganz central, die Sehnervenfaserbündel weichen, bevor sie die innere Fläche der Lamina cribrosa passiert haben, nach allen Richtungen peripherwärts auseinander, auch die Centralgefäße, ob sie nun schon, wie es besonders in der letzten Unterart dieser Gruppe der Fall ist, am Boden der Excavation selbst, d. i. also in der Gegend der inneren Laminafläche sich verzweigen, oder ob nur die Venen hier sich vereinigen, die Centralarterie dagegen erst an der medialen Wand der Excavation sich theilt, erreichen nicht die Oberfläche der Papille. Die Excavation ist völlig oder fast völlig symmetrisch, ihre mediale Wand so beschaffen wie die laterale, ebenso auch oben und unten, wenngleich mitunter, besonders im ophthalmoskopischen Bilde, wo wir ja nicht senkrecht zur Papillenfläche sehen, aber auch im anatomischen Präparate die laterale Wand etwas weniger steil ansteigt, respective, wenn die mediale überhängt, die laterale nur senkrecht zur Papillenoberfläche gerichtet ist.

Die dritte Excavationstype, welche als centrale, napf- oder schüsselförmige Excavation zu bezeichnen ist, ist in der einen ihrer Unterarten, III_3, wieder wie die erste an eine, respective zwei Formen des Durchtrittscanales gebunden, an Typus I und V, also an einen nahezu symmetrischen, senkrecht zur Scleralfläche stehenden oder nur ganz leicht nach außen oder innen geneigten conischen Durchtrittscanal, während die anderen Unterarten auch bei anderen Typen des Durchtrittscanales vorkommen. Derselbe ist kaum absolut weiter als bei Excavation II. Der Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches beträgt im Mittel 2·11 *mm*, minimal (abgesehen von dem Kinderauge Fall 18, das nicht mit in Rechnung gezogen werden darf) 1·85 *mm*, maximal 2·50 *mm*, der des inneren im Mittel 1·56, minimal 1·30, maximal 1·75 *mm*; aber die Verjüngung desselben gegen das Bulbusinnere ist eine etwas geringere, der Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches verhält sich zu dem des inneren im Mittel wie 100:74 (maximal 100:65, minimal 100:83), ihre Flächen wie 100:55 (maximal 100:42, minimal 100:76). Der Hauptunterschied gegenüber den Sehnerven, deren Excavation dem II. Typus angehört, beruht in dem bereits

angedeuteten Verhalten der Sehnervenfaserbündel im Durchtrittscanale, welches bedingt ist durch das Verhalten des Stütz- und Bindegewebes des intraocularen Sehnervenstückes. Obwohl alle mit Excavation III behafteten Sehnerven im großen und ganzen darin übereinstimmen, ergeben sich doch gerade durch die feineren Unterschiede die drei Unterarten des Typus III der Excavation. (Siehe Tabelle VI.)

1. Ist das Stütz- und Bindegewebe im intraretinalen Sehnervenstücke gering, im intrachorioidalen, je weiter nach rückwärts, umso mächtiger entwickelt, und zwar im ganzen Querschnitte ungefähr in gleicher Weise, so müssen sich die Nervenfaserbündel, nachdem sie in die sclerale Lamina eingetreten oder sie passiert haben, symmetrisch nach allen Seiten umlegen, um gegenseitig und mit den Wänden des Durchtrittscanales in Contact zu bleiben; es entsteht eine muldenförmige, allseits langsam in die Retinafläche übergehende Excavation, deren Tiefe durch eine stärkere Entwicklung von Bindegewebe, vom centralen Bindegewebsstrange ausgehend, noch verringert werden kann, so dass dann die Basis der Excavation in oder nur wenig hinter die Ebene des inneren Durchtrittsloches zu liegen kommen kann. Siehe U. T. III; Textfig. 17, Fig. 2 auf Taf. I.

2. Die Excavation ist flacher dadurch, dass im ganzen intrascleralen und intrachorioidalen Theile der Sehnerv sehr reichliches Stützgewebe enthält, das die Excavation begrenzende, intraretinale Nervengewebe dagegen ein sehr geringes Volumen besitzt, da sein Stützgewebe äußerst spärlich entwickelt ist (siehe Fall 17, Fig. 1, Taf. II; Textfig. 18). Die Basis der Excavation ist wieder durch recht reichliches Bindegewebe gebildet, welches mitunter die Excavation so seicht werden lässt, dass ihre Basis nicht hinter die Chorioidalebene fällt. Die Öffnung der Excavation ist dagegen immer eine sehr große, bis zwei Drittheile des Papillenquerschnittes oder etwas darüber. Diese Excavation kommt nur bei Typus I, sowie bei Typus II des Durchtrittscanales vor. Bemerkenswert ist, dass ein Individuum dieser Unterabtheilung einem $1^1/_2$ Jahre alten Kinde angehört (Fall 18).

Fig. 17.

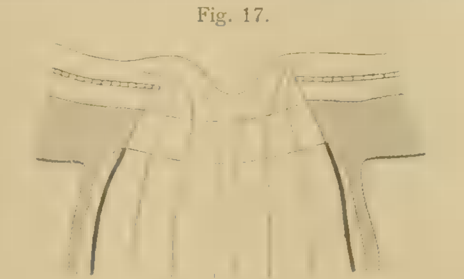
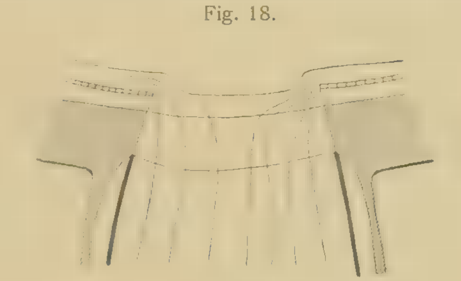
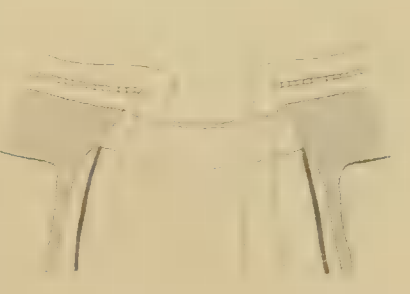


Fig. 18.



Die Durchmesser des äußeren und inneren Durchtrittsloches betragen im Mittel 2·09 und 1·61 *mm*, verhalten sich also wie 100:76, ihre Flächen wie 100:58, die relative Weite des inneren Durchtrittsloches ist daher so groß, wie bei keiner anderen der bisher besprochenen Excavationsformen.

Fig. 19.



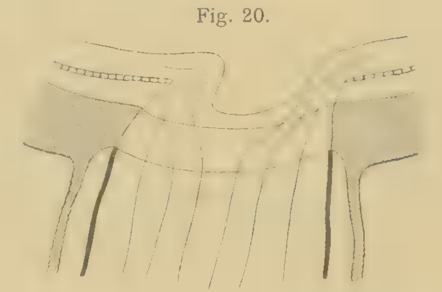
3. Diese dritte Unterabtheilung (Textfig. 19) enthält die großen, tiefen Excavationen mit überhängenden Wänden, sehr deutlicher Laminazeichnung an der Basis der Excavation, wie sie in v. Jaegers Beiträgen zur Pathologie etc. auf Taf. XXIX bis XXXI und in meinen Unterrichtstafeln auf Taf. VIII abgebildet sind. Die Wände der Excavation sind, wie gesagt, überhängend, meist medial etwas stärker als lateral, die Centralgefäße theilen sich schon am Boden der Excavation oder an deren medialer Wand. Die getrennten Papillengefäße tauchen am Rande der Excavation oder in dem Papillengewebe selbst auf; der Zusammenhang mit den Centralgefäßstämmen ist daher ophthalmoskopisch nicht sichtbar. Diese Excavationsform kommt nur bei Typus I des Durchtrittscanales, sowie einmal bei Typus V vor. Das innere Durchtrittsloch ist absolut groß (1·61 *mm* Durchmesser im Durchschnitte, Maximum 1·75 *mm*), aber im Verhältnis zur Größe des äußeren Durchtrittsloches kleiner, als in den beiden anderen Arten des III. Excavationstypus. Das äußere Durchtrittsloch bietet zum inneren das Verhältnis dar: die Durchmesser wie 100:72, die Flächen wie

100:52. Die Größe und Tiefe der Excavation ist daher in erster oder in einziger Linie dadurch gegeben, dass das Volumen des Sehnervengewebes im Bereiche der innersten Lagen der scleralen Lamina, welche selbst äußerst schwach entwickelt ist, sich enorm vermindert, dass daher das intrasclerale, noch viel mehr aber das intrachorioidale und intraretinale Sehnervenstück äußerst arm ist an Stütz- und Bindegewebe. Die, wie gesagt, sehr schwache sclerale Lamina ist oft stark nach hinten convex, eine chorioidale Lamina fehlt vollständig, daher das Volumen des das innere Durchtrittsloch passierenden, fast nur aus Nervenfasern bestehenden Sehnervengewebes relativ und absolut gering ist. In 4 von den 7 Fällen ist ein vom Boden der Excavation mehr weniger weit in den Sehnerven zurückreichender Schaltgewebszapfen in den centralen Bindegewebsstrang eingelagert, einmal ein solcher angedeutet, zweimal fehlt er vollständig. Die Markscheiden endigen an den Nervenfasern schon recht weit vor der Ebene des vorderen Endes des Zwischenscheidenraumes, die Nervenfaserbündel weichen daher schon beim Eintritte in die dünne Lamina stark nach allen Seiten auseinander; die Basis der Excavation liegt 0·35—0·50 *mm* hinter der Ebene des inneren Durchtrittsloches.

IV.

Die Form der Excavation, welche den jetzt zu besprechenden Sehnerven eigen ist, unterscheidet sich von der der II. und III. Gruppe von Excavationen dadurch, dass die Excavation excentrisch lateral gelegen und lateral unscharf begrenzt ist, die laterale Excavationswand langsam schräg zur inneren Netz-

Fig. 20.



hautebene ansteigt, während die mediale annähernd senkrecht steht auf der Ebene des inneren Durchtrittsloches oder sogar leicht überhängt. Sie ist gebunden an Typus III_2, III_3 und IV des Durchtrittscanales, also an eine ungefähr constante Form der Wände des Durchtrittscanales; sie ist mit Sichtbarkeit eines Bindegewebsringes oder Conus im Bereiche der lateralen Hälfte des Sehnerven verbunden.

Die histologische Structur des Sehnerven im intraocularen Antheile ist durch recht starke Entwicklung des Stütz- und Bindegewebes im intrachorioidalen und intraretinalen Sehnervenstücke in der medialen, schwache Entwicklung in der lateralen Hälfte charakterisiert, also analog wie in jenen Fällen der Gruppe II, in denen die Excavation excentrisch gelagert ist; zufolge des weiteren Vortretens der Chorioidea-Retina in der medialen, des Zurücktretens beider in der lateralen Hälfte des intraocularen Sehnervenendes resultiert die von der sonst bezüglich des Verhaltens des Binde- und Stützgewebes übereinstimmenden Excavationstype II abweichende Excavationsform. Das äußere Durchtrittsloch ist kleiner als bei Excavation II und III, das innere aber beträchtlich größer, so dass also eine sehr geringfügige Verjüngung des intraocularen Sehnervenstückes gegen das Bulbusinnere zu vorliegt; die Durchmesser des äußeren und inneren Durchtrittsloches verhalten sich wie 100:83, ihre Flächen wie 100:69. Schaltgewebe im centralen Bindegewebsstrange ist an 5 Fällen zweimal gut entwickelt, einmal angedeutet vorhanden. (Siehe Tabelle VII.)

Ich will hier schon bemerken, dass ich in meinem Materiale kein Auge besitze, welches den sogenannten Typus inversus der Gefäße mit abnormer Lage der Excavation voll entwickelt aufweist; angedeutet ist derselbe wohl in Fall 39 und 42, aber die Form der Excavation ist noch die einer centralen symmetrischen Grube. Ich besitze aber die Präparate eines Auges mit breitem Conus nach unten (Colobom am Sehnerveneintritte), welches eine mit dem Sehnerven der letzten Excavationsart insoferne übereinstimmende Form darbot und anatomisch darbietet, dass die Excavation oben überhängend, unten langsam ansteigend begrenzt ist, also die dem breitesten Theile des Conus entsprechende Wandfläche der

Excavation langsam in das Netzhautniveau übergeht, ein Verhalten, welches auch nach dem klinischen Befunde solcher Excavationen von vorneherein zu erwarten war.[1]

Die vorstehenden detaillierten Ausführungen über die bei den einzelnen Excavationsformen vorliegenden histologischen Verhältnisse des Sehnerveneintrittes bestätigen den eingangs derselben aufgestellten Satz, dass die Excavation im wesentlichen durch die Form des Durchtrittscanales, und zwar in erster Linie durch das Verhältnis der Weite des inneren und äußeren Durchtrittsloches, und durch die Masse und Anordnung des Stütz- und Bindegewebes des intraocularen Sehnervenstückes gegeben ist. Und dass es so sein muss, lehrt schon ein Blick auf die anatomischen Verhältnisse des Sehnerveneintrittes. An der Stelle, wo der Sehnerv seinen Weg durch die Augenmembranen beginnt, tritt eine höchst wesentliche Veränderung in seiner histologischen Structur ein: die Nervenfasern verlieren ihre Markscheiden. Dadurch erleidet der Sehnerv plötzlich eine sehr wesentliche Volumsverminderung, welche nur dadurch zum Theile wett gemacht wird, dass das interstitielle Bindegewebe durch die mächtige Entwicklung der »scleralen Lamina« an Masse beträchtlich zunimmt. Im Bereiche der Chorioidea nimmt dann der Sehnerv, da eben diese mächtige Bindegewebsentwicklung fehlt, neuerdings beträchtlich an Volumen ab. Verengt sich nun der Durchtrittscanal des Sehnerven gegen das Bulbusinnere dieser Volumsverminderung entsprechend, oder, was dasselbe ist, ist die Ausbildung des Stütz- und Bindegewebes des Sehnerven im Bereiche der Chorioidea-Netzhaut eine der Weite des inneren Durchtrittsloches entsprechend mächtige, so füllt der Sehnerv den ganzen Durchtrittscanal aus, eine Excavation entsteht nicht oder nur in jenem kleinen Maße, das durch das Auseinanderweichen der Nervenfasern im Bereiche der Nervenfaserschichte der Netzhaut gegeben ist.

Ist das innere Durchtrittsloch sehr weit, so kann trotzdem noch immer mitunter durch besonders mächtige Entwicklung des interstitiellen Gewebes das Entstehen einer größeren Excavation verhindert sein, sowie im Gegentheile auch bei relativ und absolut engem inneren Durchtrittsloche (siehe Excavationstypus III_3) durch besonders geringe Entwicklung des interstitiellen Gewebes eine sehr große und sehr tiefe Excavation resultieren kann. Gewöhnlich ist aber mit einer relativ und absolut großen Weite des inneren Durchtrittsloches eine große physiologische Excavation verbunden. Die Masse und Vertheilung des Bindegewebes — auf dieses kommt es ja hauptsächlich an, da die Kernsäulen (das Gliagewebe) im Vergleich zu diesem im intraocularen Sehnervenstücke doch immer nur ein unbedeutendes Volumen besitzen — bestimmt mit der Form des Durchtrittscanales den Verlauf der Sehnervenfasern, ihre Lage im intraocularen Sehnervenstücke, so dass also bei gleicher Masse des Bindegewebes je nach seiner Vertheilung verschiedene Excavationsformen bei jedem einzelnen Typus des Durchtrittscanales resultieren können. So wird durch mächtigere Bindegewebsbildung im medialen, schwächere im lateralen Sehnervenantheile eine lateral excentrische Excavation auch bei regelmäßig senkrecht conischem Durchtrittscanal entstehen, bei genau symmetrischer Entwicklung eine centrale Excavation u. s. w. Würde lediglich die Form des Durchtrittscanales, lediglich die absolute und relative Weite des inneren Durchtrittsloches für die Form und Größe der Excavation maßgebend sein, so müsste jedem bestimmten Typus des Durchtrittscanales, jeder bestimmten absoluten oder relativen Grösse des inneren Durchtrittsloches eine ganz bestimmte Excavationsform zukommen, was aber in Wirklichkeit durchaus nicht der Fall ist. Die **Größe** der Excavation ist somit gegeben durch das Verhältnis des Volumens des intraretinalen und intrachorioidalen Sehnervenstückes, respective, was dasselbe ist, da ja das Volumen der Nervenfasern allein wohl ziemlich constant ist, nur das Stütz- und Bindegewebe an Volumen variirt, des Stütz- und Bindegewebes des intraocularen Sehnervenstückes zur absoluten und relativen Weite des inneren Durchtrittsloches. Die **Form** der Excavation ist gegeben durch die Vertheilung des Stütz- und Bindegewebes auf die einzelnen Antheile des intraocularen

---

[1] Während der Drucklegung dieser Arbeit gelangte ich auch in den Besitz eines Auges mit typischem, schmalen Conus nach unten, über dessen anatomischen Befund ich an anderer Stelle ausführlich berichten werde.

Sehnervenstückes (intrasclerales, intrachorioidales und intraretinales Stück) und auf die einzelnen Antheile der Querschnitte desselben, in Verbindung mit der Form des Durchtrittscanales.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich der unwandelbare Schluss, dass die physiologische Excavation angeboren ist.

Die Entwicklung des interstitiellen Gewebes im Sehnerveneintritte ist wohl mit der Reife des Fötus vollendet oder wenigstens in ihrer ganzen Anlageart vollendet. Es widerstritte vollkommen allen unseren gegenwärtigen Anschauungen, wenn wir annehmen wollten, dass im normalen Sehnerven des Kindes oder des Erwachsenen, ohne dass eine krankhafte Veränderung des Sehnerven, damit dann auch Erkrankung der Sehnervenfasern selbst bestünde, das interstitielle Gewebe an einzelnen Stellen desselben zu- oder abnehmen könne. Wenn wir also vorerst die Form des Durchtrittscanales und seine Weite als eine während des ganzen Lebens unveränderliche annehmen — um Missverständnissen vorzubeugen, will ich gleich bemerken, dass ich keineswegs daran festhalte —, so muss die Excavation angeboren sein, und müsste in ganz derselben Form und Größe vom ersten Lebenstage bis zum letzten bestehen.

Die Weite des Durchtrittscanales ist aber keine unwandelbare, selbst wenn wir vorerst annehmen, sein Typus sei unveränderlich. Der Durchmesser desselben in den einzelnen Ebenen wächst ja mit der immer erfolgenden Volumszunahme des Bulbus und des Sehnerven ganz beträchtlich, und da die Zahl der Nervenfasern, sowie der Querschnitt jeder einzelnen derselben im Neugeborenen wohl dieselbe ist, wie im Erwachsenen, natürlich abgesehen von den Markscheiden, welche aber, seltenste Fälle ausgenommen, nur im retrobulbären Theile des Sehnerven in Betracht kommen, so muss eine gewisse Veränderung im Sehnerveneintritte erfolgen, auch wenn die Form des Durchtrittscanales ganz genau dieselbe, eine genau symmetrische, bleibt. Ist die embryonale Anlage des Sehnerven eine derartige, dass eine der Vergrößerung des Durchtrittscanales entsprechende Vermehrung des interstitiellen Gewebes gewährleistet ist, so behält die Sehnervenpapille dauernd dieselbe Form, wie im Neugeborenenauge. Besteht also schon im Neugeborenenauge eine gewisse Excavationsform, so müsste dieselbe bestehen bleiben beim weiteren Wachsthume des Auges, doch würde natürlich auch die Excavation sich entsprechend der Vergrößerung des Sehnervenquerschnittes vergrößern, aber der Typus der Excavation müsste unverändert bestehen bleiben. Nur wenn wir dies zugestehen, dann können wir den für jeden Excavationstypus charakteristischen Verlauf der Nervenfasern, Anordnung des Bindegewebes etc. begreifen. Auf keinerlei andere Weise können wir verstehen, warum die Nervenfasern einmal dicht am centralen Bindegewebsstrange verlaufen, ein andermal unmittelbar nach Eintritt in die sclerale Lamina zum Theil (die lateral angrenzenden Nervenfasern) oder allseitig vom centralen Bindegewebsstrang abbiegen und die ganz normale Lamina scleralis in schräger Richtung durchbrechen; warum im ersten Falle sämmtliche aus dem Bereiche der Chorioidea entspringenden chorioidalen Laminabalken (von so wesentlich wechselnder Masse!) alle am centralen Bindegewebsstrange inserieren, im zweiten Falle in der ganzen lateralen Hälfte (oder mehr) des Sehnerven schwach entwickelt sind und nur mit dem die große Excavation auskleidenden endothelialen Gewebe sich verbinden, aber auch, bei gleichem Verlauf der Nervenfasern als dichtes Gewebe charakteristischer Structur die durch das Auseinanderweichen der Nervenfaserbündel entstehende Grube ausfüllen und wieder am centralen Bindegewebsstrange inserieren können!; weshalb bei der einen Excavationsform die Centralgefäße im Bereiche der scleralen Lamina, bei einer anderen erst in der Netzhautebene in ihre Äste sich theilen u. s. f.; weshalb endlich mit den größeren Excavationsformen so häufig die Ausbildung eines eigenthümlichen Schaltgewebes im centralen Bindegewebsstrange verbunden ist, das seiner histologischen Structur nach unbedingt angeboren ist. Wir haben es also gar nicht nöthig, durch ophthalmoskopische und anatomische Untersuchungen der Sehnerven Neugeborener uns belehren zu lassen, dass die Excavation im Neugeborenen in denselben Formen vorhanden ist, wie im Erwachsenen; wir postulieren diese Thatsache aus dem anatomischen Befunde des Sehnerveneintrittes bei den verschiedenen Formen der physiologischen Excavation.

Es ist aber durchaus nicht auszuschließen, dass bei dem Wachsthume des Auges nicht auch eine Veränderung der Form (des Typus) des Durchtrittscanales Platz greifen könne. Es ist nur zu gut bekannt,

dass die einzelnen Theile des Auges während des postfötalen Wachsthumes des Auges in sehr verschiedenem Maße durch das Wachsthum sich verändern. Ich erinnere nur daran, dass die Untersuchungen von Merkel und Orr (32) ergeben haben, dass die Stelle zwischen Macula und Sehnerv überhaupt keine nennenswerte Vergrößerung erfährt. Es ist also sehr wohl möglich, ja sogar aus vielen Gründen wahrscheinlich, dass einzelne Theile der Sclera oder Chorioidea auf Grund angeborener Eigenthümlichkeiten eine andere Flächenvergrößerung während des Wachsthumes erfahren können, und damit ist dann unter Umständen nothwendig eine Formveränderung des Sehnerveneintrittes verbunden. So konnte aus den einzelnen Arten des Primitiv-Typus des Durchtrittscanales (I) ohneweiters jede entsprechende Art eines anderen Typus entstehen, ohne dass hiezu irgendwelche geheimnisvolle Zugwirkungen oder pathologische Vorgänge irgend einer Art nothwendig wären (aus I_1: II_1, III_2, IV_2, V; aus I_2: II_2; aus I_3: III_1, IV_1 etc., etc.).

Mit einer solchen Formveränderung des Durchtrittscanales kann und muss eine gewisse Veränderung der präexistenten Excavation eintreten (so könnte z. B., wenn der Durchtrittstypus I_1 in den Typus II_2 übergeht, ein Excavationstypus II_2 in II_3 und IV übergehen u. s. f.), wie wir aber sehen, ohne dass eine bestimmte Formveränderung des Durchtrittsloches allein irgend eine bestimmte Form der Excavation erzeugen könnte oder würde. Dies könnte nur unter der Bedingung überhaupt ernstlich in Discussion kommen, wenn jeder Typus des Durchtrittscanales einen bestimmten Excavationstypus mit sich brächte, was nach der vorhergehenden Übersicht aber keineswegs zutrifft.

Auf Grund alles dessen muss also die physiologische Excavation als eine angeborene Bildung, als eine Art Spaltbildung im Sehnerven erklärt werden, und zwar in folgender Weise. Bei dem Schlusse der aus dem Augenblasenstiele gebildeten Rinne, in der sich der Sehnerv entwickelt, ist entsprechend der Eintrittstelle des Sehnerven der Hohlraum der Rinne noch nicht völlig ausgefüllt vom Sehnervengewebe, sondern das embryonale Glaskörpergewebe (d. h. das embryonale Bindegewebe, aus dem später der Glaskörper entsteht), reicht in den Sehnerven zurück und entwickelt sich daselbst weiter mit der weiteren Entwicklung des Auges. Das in dem centralen Bindegewebsstrange bei großen Excavationen so häufig vorfindliche, bei fehlender oder kleiner Excavation immer fehlende Schaltgewebe ist aus dieser Glaskörperanlage hervorgegangen. Dadurch wird verhindert, dass die aus der Chorioidea entstehenden Laminabalken sich mit solchen aus dem centralen Bindegewebsstrange verbinden, also der Sehnerv gewissermaßen gegen den Glaskörper abgeschlossen werde. Um der in den Sehnervenkopf eingelagerten Glaskörperanlage auszuweichen, müssen die centralen Sehnervenbündel von der Sehnervenachse abbiegen, müssen sich der Wand des Durchtrittscanales anschmiegen und daraus, aus der dadurch sich ergebenden Lagerung des Sehnervengewebes, resultieren die verschiedenen Excavationstypen. Es kann dann noch eintreten, dass ein Theil der Glaskörperanlage sich in festes Bindegewebe umwandelt, dann erscheint im entwickelten Auge die durch den Verlauf der Nervenfasern ausgebildete Excavation ausgefüllt.

Die Anbildung einer physiologischen Excavation im fötalen Auge scheint mir aber auch von Einfluss zu sein für das weitere Verhalten des Sehnerveneintrittes, für die später eintretenden Formveränderungen des Durchtrittscanales, und zwar in folgender Weise.

Nehmen wir zuerst jene Fälle in Betracht, bei welchen eine eigentliche physiologische Excavation fehlt (Typus I der Excavation). Die Randtheile der Chorioidea-Sclera sind hier im Durchtrittscanale durch ein reiches Netz von Bindegewebsfasern, welche sich am centralen Bindegewebsstrange inserieren, respective mit den dort entspringenden Balken vereinigen, untereinander verbunden. Bei dem Wachsthume des Auges, bei welchem jede einzelne Flächeneinheit der Augenmembranen, ein gleichmäßiges Wachsthum aller Theile vorausgesetzt, sich um eine gleiche Quote vergrößern müsste, werden jene Theile wohl offenbar am stärksten sich vergrößern, welche in sich die geringste Widerstandsfähigkeit gegenüber den in ihnen befindlichen oder auf ihnen lastenden elastischen Spannungsverhältnissen besitzen. Eine dichte Überbrückung des Chorioidea-Sclera-Loches am Sehnerveneintritte durch den Sehnerven hindurch, wie sie in dem eben angegebenen Sehnerventypus gegeben ist,

muss einer übermäßigen Flächenvergrößerung der einzelnen Durchschnitte des Durchtrittscanales oder des äußeren und inneren Durchtrittsloches einen beträchtlichen Widerstand entgegensetzen — wir finden in der That bei diesem Typus beide von absolut geringer Weite, die Form des Durchtrittscanales ist eine ganz regelmäßige, das innere Durchtrittsloch ist auffallend klein gegenüber dem äußeren. Würde in dem Sinne, wie sich dies Schoen vorstellt, durch abnorme Ausweitung des Durchtrittscanales bei diesem Typus eine Excavation erst entstehen, so müssten wir im ganzen intraocularen Theile des Sehnerven Symptome dieser Zerrung wahrnehmen, es müssten an allen Sehnerven mit »beginnender« Excavationsbildung eine ziemlich gleichmäßig über den ganzen Sehnerven verbreitete Rarefaction des Gewebes, Lückenbildung, Dehiscenzen, zu bemerken sein, am wenigsten naturgemäß dort, wo das Sehnervenbindegewebe am dichtesten, am centralen Bindegewebsstrange und an den Wänden des Durchtrittscanales; am reichlichsten dort, wo die beiden ausstrahlenden Bündel einander begegnen, also in den mittleren Partien des Sehnerven, zwischen der Wand des Durchtrittscanales und dem centralen Bindegewebsstrang. Und noch mehr wäre wohl in den Sehnervenbündeln selbst, welche der starren Bindegewebszüge entbehren, eine Auseinanderzerrung zu bemerken!

Ganz anders steht es in jenen Fällen, in denen eine tiefere Excavation ausgebildet ist. Da ist das den Sehnerveneintritt durchziehende Bindegewebsnetz im Bereiche der inneren, chorioidalen Partien des Durchtrittscanales defect, setzt also einer Vergrößerung speciell des inneren Durchtrittsloches einen unverhältnismäßig geringeren Widerstand entgegen. Im Bereiche der lateralen Sehnervenhälfte inserieren die chorioidalen Laminabalken nicht am centralen Bindegewebsstrange, sie werden bei ihrer Wachsthumsdehnung nicht daran festgehalten: das innere Durchtrittsloch vergrößert sich, und damit auch die physiologische Excavation. Was also ursprünglich zum Theil Folge der größeren Weite des inneren Durchtrittsloches war, die Excavation, wird zur Ursache derselben. In der That haben wir bei keiner Form der größeren Excavationsbildungen mehr ein absolut und relativ so kleines inneres Durchtrittsloch wie bei dem erst besprochenen Typus.

Ich glaube also, dass ebensowenig, wie an einem Sehnerven Typus I, Excavation I, jemals eine physiologische Excavation durch irgendwelche Zugwirkungen entstehen könne, ebensowenig eine in der Tiefenausdehnung kleine Excavation sich vertiefen kann. Für ebenso sicher dagegen halte ich es, dass eine in der Fläche kleine Excavation sich durch Vergrößerung des inneren Durchtrittsloches vergrößern muss, ja dass die Ausbildung der physiologischen Excavation vielleicht sogar letzterem Vorgange wesentlichen Vorschub leisten kann.

C. Die Begrenzungsarten des Sehnerveneintrittes; die Entstehung des Bindegewebsringes und Conus.

Es erübrigt nun noch, dasjenige, was sich aus den vorstehenden Untersuchungen über die anatomischen Grundlagen des Pigment- und Bindegewebsringes, sowie des Conus (im nicht myopischen Auge) ergibt, zusammenzufasssen.

Bezüglich des Pigmentringes kann ich mich kurz fassen. Meine Beobachtungen stimmen mit denen Kuhnt's überein, welcher, wie aus dem Literaturberichte zu ersehen ist, zuerst die Natur desselben richtig erkannt hat. Der Pigmentring entsteht durch abnorme Größe, abnorm starke Pigmentierung, vielleicht auch durch mehrschichtige Übereinanderlagerung der Pigmentepithelzellen; die Pigmentierung der Chorioidea hat mit dem Pigmentringe absolut nichts zu schaffen, der Name »Chorioidalring« müsste also endlich fallen gelassen werden, da er nur geeignet ist, falsche Vorstellungen über die Natur des schwarzen Halbringes oder Ringes zu erwecken. Es hat sich aber die sehr bemerkenswerte Thatsache ergeben, dass der Pigmentring anatomisch nicht immer mit dem Rande der Glashaut der Chorioidea zusammenfällt, ja nicht einmal immer mit dem Rande des Pigmentepithels am Sehnerven. So kann nicht nur eine völlig nackte Partie der Glashaut zwischen Pigmentring und Sehnerv eingeschaltet sein, sondern eine zwischen beiden liegende Zone der Glashaut kann auch ein ganz atrophisches, pigmentarmes oder ganz pigmentloses Netzhautepithel tragen, welches also den Namen »Pigmentepithel« nicht mehr verdient. In einem Falle von Randcolobom des Sehnerven habe ich auch vollkommen normal geformtes, aber vollkommen

pigmentloses »Leukoepithel« zwischen Pigmentring und Sehnerven vorgefunden. Liegt der Pigmentring nicht am Rande der Glashaut, so fällt dieser innerhalb des Randes der eigentlichen Chorioidea, die Glashaut liegt im nackten Bereiche einem gefäßarmen Bindegewebe (Grenzgewebe) auf; der Pigmentring entspricht also dann in seiner Lage dem Rande der vollentwickelten Chorioidea. Dieser äußere Pigmentring kann nun wohl angeboren sein; wir finden ja mitunter bei Superposition des Pigmentepithels ophthalmoskopisch einen doppelten, die Superposition begrenzenden Pigmentring. Ich halte es aber auch nicht für sicher, dass häufig dieser Pigmentring sich erst intra vitam auf Grund der angeborenen Bildungsanomalie der Chorioidea entwickelt, indem das Pigmentepithel im Bereiche des Randtheiles der Glashaut, welcher dem Grenzgewebe aufliegt, atrophiert und die angrenzenden Pigmentepithelzellen hypertrophieren, ihren Pigmentgehalt vermehren, ohne dass man diesen Vorgang schon als einen pathologischen ansprechen müsste.

Der Bindegewebsring besitzt keine ganz einheitliche anatomische Grundlage, sondern kann durch verschiedenartige Bildungen am Sehnervenrande ophthalmoskopisch in Erscheinung treten.

Die erste Art, welche unter meinen Fällen die zahlreichsten Repräsentanten besitzt, bietet folgende anatomische Verhältnisse dar (siehe Fig. 1, Taf. III): Zwischen die eigentliche, in allen Schichten wohl ausgebildete Chorioidea und den Sehnerven ist eine prismatische Masse von gefäßarmen, pigmentlosen oder nur wenig pigmentierten Bindegewebe — »Grenzgewebe« — eingeschaltet, welches dadurch der ophthalmoskopischen Betrachtung freiliegt und daher als weiße oder grauweiße, schmale Sichel erscheint, dass die bis an den Rand des Sehnerven heranreichende, ihm dicht aufliegende Membrana vitrea chorioideae in dessen Bereich kein Pigmentepithel trägt oder nur von höchst verkümmerten Resten eines solchen bedeckt ist; die Epithelzellen sind flach, sehr ungleich groß, spärlich, und ganz oder fast ganz pigmentlos. Dieser ophthalmoskopisch als Bindegewebsring erscheinende Bezirk kann durch einen ganz regelmäßigen Pigmentring abgegrenzt sein, der genau dem Beginne normal ausgebildeter Chorioidea entspricht. (Siehe Textfigur 2, 6 und 7.)

Diese Art des Bindegewebsringes scheint mit der zweiten Art Kuhnt's (19, S. 58 und 31 *a*[1]) übereinzustimmen; ein Unterschied dürfte nur in der Deutung der von uns beiden übereinstimmend beobachteten Gewebsstructur vorliegen. Kuhnt rechnet das pigmentlose Bindegewebe zur Chorioidea; nach meiner Auffassung ist es dem von mir sogenannten Grenzgewebe zuzurechnen. Ich werde später auf dasselbe noch ausführlicher zurückkommen.

In einer zweiten Gruppe von Fällen endigt die Chorioidea mit Glashaut und Pigmentepithel in einer Flucht mit der Sclera, der Sclerotico-Chorioidalcanal hätte also eine regelmäßig conische oder cylindrische Gestalt, aber im Bereiche der Chorioidea strahlen dichte und reichliche Bindegewebszüge als »chorioidale Lamina« in den Sehnerven ein, welche den über den Rand der Glashaut achsenwärts in den Sehnerven vortretenden mittleren Netzhautschichten als Unterlage dienen und von den Sehnervenbündeln in derselben Breite umkreist werden. Es unterscheidet sich diese Art also von der vorhergehenden dadurch, dass das Grenzgewebe faserige Structur besitzt, schon mehr nach Art der chorioidalen Lamina, in welche es übergeht, und dass es nicht von Glashaut bedeckt ist. (Ähnlich wie Textfigur 3 auf Seite 19.)

Der histologische Befund dieser Art von Bindegewebsring gleicht dem von Schnabel-Herrnheiser in einem myopischen Auge mit ringförmigem Conus beobachteten; während aber hier die ganze Circumferenz des Sehnerven in gleicher Weise beschaffen war, betraf die Bildung in meinen Fällen nur die laterale Hälfte des Sehnerven. Da nur zwei Fälle diesen Befund typisch darbieten, bilde ich ihn nicht in starker Vergrößerung ab. Auf Unterrichtstafel VII ist er erkennbar.

Die dritte Art, welche in zwei Modificationen angetroffen wird, zeigt das entgegengesetzte Verhalten des Durchtrittscanales des Sehnerven, wie in den vorhergehenden Arten. Die Glashaut der Chorioidea, bis zum Rande mit normalem Epithel bekleidet, endet außerhalb des Sclerotico-Chorioidalcanales, so dass

[1] »Das anatomische Substrat des Scleralringes ist darin gegeben, dass die innerste, der Nervensubstanz nächste Stelle der Chorioidea nicht von Pigmentepithel bedeckt wird und völlig gefäßlos ist.«

gegen das Bulbusinnere, respective gegen den Sehnerven ein mehr weniger breiter, knieförmig abgerundeter Randtheil der Sclera-Chorioidea freigelegt erscheint, welcher von einer bald dichten, bald dünnen Schichte von Grenzgewebe bekleidet ist. (Siehe Textfigur 9 auf Seite 23.) Dieses Knie ist also das anatomische Substrat des ophthalmoskopisch gesehenen Bindegewebsringes, und es wäre nun nur noch die Frage zu beantworten, welcher Theil des Kniees eigentlich ophthalmoskopisch als Bindegewebsring erscheint. Da wir zur Erklärung die gleichartigen, schon unter den Conusfällen rangierten Befunde mit herbeiziehen müssen, so wollen wir erst bei diesen auf unsere Frage zurückkommen.

Während bei dieser, in meiner Statistik nur einmal lateral in reinster Ausbildung (Fall 34 L., U. T. XIV) vorfindlichen Art des Bindegewebsringes — ein weiteresmal (Fall 42 L., U. T. IX und XII) fand es sich ringsum, aber schon zum Theile der Art 3 *a* sich nähernd, 3mal medial, aber ophthalmoskopisch nicht gesehen — das Knie der Chorioidea-Sclera, respective das dasselbe deckende Grenzgewebe frei an das Sehnervengewebe angrenzt, ist in der Unterart 3 *a* das Knie dadurch anatomisch gedeckt, dass Glashaut, zuletzt nackt, und mittlere Netzhautschichten über den Rand der Chorioidea achsenwärts vorgeschoben sind; die Glashaut ist hiebei durch lockeres Grenzgewebe oder schlingenförmig chorioidalwärts vordringende Nervenfaserbündel gegen das Bulbusinnere aufgebogen. (Siehe Textfigur 8 auf Seite 23.) Ist die Glashaut bis zum Rande pigmentiert, so erscheint das Pigmentepithel ophthalmoskopisch superponiert. An dem einen der Repräsentanten dieser Art Bindegewebsringes (Fall 28 R.) finden sich beide Modificationen an je einem Quadranten (der lateralen Sehnervenhälfte) ausgebildet vor. (Siehe Tabelle VIII.)

Der Bindegewebsring findet sich meist nur lateral oder lateral unten, selten ringsum, noch seltener nur in der medialen Circumferenz des Sehnerven. Ringförmiger Bindegewebsring findet sich unter meinen Fällen nur einmal in regelmäßiger Breite, und zwar in der dritten Art anatomisch begründet (Fall 42); medialer Bindegewebsring viermal, aber er war in keinem Falle deutlich ophthalmoskopisch wahrnehmbar, da das ihn deckende Nervenfasergewebe eine beträchtliche Dicke besaß. Combiniert mit Conusbildung durch Atrophie des Pigmentepithels findet sich ringförmiger Bindegewebsring mehrmals unter den Conis beschrieben vor, wobei das anatomische Substrat nicht immer für alle Theile des Bindegewebsringes dasselbe ist.

Der Conus ist in seiner Anlage nicht von dem Bindegewebsringe zu unterscheiden, wie dies schon Schnabel-Herrnheiser ausgesprochen haben. Beide sind durch dieselbe Bildungs-, respective Lageanomalie der Sclera-Chorioidea-Netzhaut gegeben, und stellen im Principe nur verschiedene Grade einer und derselben Abnormität dar; aber aus dem Bindegewebsring wird ein Conus, wenn das dem Bindegewebsringe angrenzende Pigmentepithel zufolge der vorherbestehenden Anomalie der Chorioidea schwindet. Ich spreche hier selbstverständlich nur von den diesen Untersuchungen zu Grunde liegenden Conis nicht myopischer Augen, wenngleich es zweifellos ist, dass auch der Conus des myopischen, mit Staphyloma posticum behafteten Auges sich gleichartig verhält. Wie beim Bindegewebsring, so haben wir also auch beim Conus drei verschiedene Arten zu unterscheiden.

Die erste Art des Conus stimmt in ihrem anatomischen Verhalten mit der ersten Art des Bindegewebsringes überein. Eine prismatische Masse derben Grenzgewebes gränzt die normal entwickelte Chorioidea vom Sehnerven ab, die Glashaut liegt derselben dicht an oder ist nur durch einige spärliche Gefäßchen, respective Capillaren von ihr getrennt, aber sie ist von mangelhaftem, verbildeten, pigmentarmen Epithel bekleidet, oder völlig nackt. Wie für den Bindegewebsring, so ist auch für diese Art des Conus zu sagen, dass sie sowohl nur lateral, als auch ringförmig den Sehnerven umgebend vorkommt, medial aber dann in letzterem Falle der Conus immer schmäler ist als lateral. Die Conusfläche ist nie breit, sie liegt in derselben Ebene wie das angrenzende Pigmentepithel, welches oft durch einen wohl entwickelten »Pigmentring« sich gegen den Conus abgrenzt. Mitunter finden wir am Innenrande des Conus noch kleine Pigmentklümpchen als Reste des ursprünglichen Pigmentringes. Ja, wenn das Pigmentepithel über der Conusfläche (d. i. dem derben Grenzgewebe) noch erhalten ist, erscheint dasselbe ophthalmoskopisch als Superposition; atrophiert es nur in der einen Hälfte, so ist ophthalmoskopisch »Conus und Superposition« nebeneinander, je die eine Hälfte des äußeren Sehnervenrandes umfassend, sichtbar (siehe

Tabelle IX, Fall 28 L). Atrophiert das Pigmentepithel noch außerhalb des Bereiches der Fläche des Grenzgewebes im Bereiche schon normaler Ausbildung sich nähernder Chorioidea, so erscheint ein doppelter Conus gebildet: innen hellweiß wie ein breiter Bindegewebsring, außen gefleckt, da hier, wenn auch etwas rareficierte, Chorioidea vorliegt (siehe Fig. 2, Taf. III). Dieser atrophische Theil des Pigmentepithels grenzt sich mitunter durch einen ganz regelmäßig gebildeten Pigmentring von dem übrigen Fundus ab; die Stäbchenzapfenschichte fehlt im ganzen Bereiche des Conus, also muss derselbe in ganzer Breite zum blinden Fleck gehört haben. Ganz ausgebildet, in größerer Breite, habe ich diese Conuscombination nur in den Augen älterer Leute anatomisch nachgewiesen, sie wäre also vielleicht als Altersconus aufzufassen. Die Anfänge aber, Atrophie des Pigmentepithels in schmaler Ausdehnung am Sehnervenrande bei Vorhandensein des geschilderten, den Bindegewebsring oder Conus darstellenden Grenzgewebes, fand ich an vielen jugendlichen Augen, sie ist also wohl kaum als pathologische Erscheinung, sondern als eine nothwendige, aber oft erst spät eintretende Folge der angeborenen Anomalie der Chorioidea zu bezeichnen. Ophthalmoskopisch kann es, wie erwähnt, äußerst schwer fallen, sie von einer circumpapillaren Aderhautatrophie zu unterscheiden, wenn, wie ich es hier thatsächlich beobachtet habe, die Conusfläche durch regelmäßigen Pigmentring begrenzt ist. (Tabelle IX, Art. 1 *a*.)

Die zweite Art des Bindegewebsringes besitzt in meinen Conusfällen keinen Repräsentanten.

Die dritte Conusart ist wieder nur eine höhere Entwicklungsstufe der dritten Art des Bindegewebsringes. Die durch das frühzeitige Enden der wohl entwickelten Chorioidea-Glashaut-Pigmentepithel freigelegte Zone der Chorioidea-Sclera ist wesentlich breiter; wie dort, so ist auch hier das Knie der Chorioidea-Sclera von Grenzgewebe in mehr weniger dichter Lage bedeckt, welches auch durch seine trictoriellen Eigenschaften leicht von der ersteren sich unterscheiden lässt. Das Grenzgewebe schiebt sich fast immer noch mehr weniger weit unter die gegen die Netzhaut aufgebogene Glashaut, zwischen sie und die zunehmend besser entwickelte Chorioidea ein, und da das Pigmentepithel in diesem Bereiche dann rareficiert, pigmentarm oder pigmentlos erscheint, ist der Conus wesentlich verbreitert, zerfällt meist in zwei nicht scharf von einander zu trennende Theile: einen inneren, dem Sehnerven anliegenden, hellweißen oder nur sehr undeutlich getüpfelten, der meist deutlich tiefer liegt, als die darüber liegenden Papillengefäße, und einen äußeren, durch den Pigmentring gegen den rothen Fundus abgegrenzten, der dem schon von Glashaut bedeckten, aber noch zum Theile durch Grenzgewebe ersetzten Randtheile der Chorioidea entspricht (Conusart 3 *a*). Wie bei der ersten Conusart, so möchte ich auch hier in der atrophischen Sichelbildung keinen eigentlich pathologischen Vorgang sehen, also dieselbe nicht in das Bereich der senilen Veränderungen oder entzündlichen Vorgänge verweisen, obwohl ich sie ausgesprochen nur in den Augen älterer Individuen beobachtet habe. Denn in ihren ersten Anfängen zeigt sie sich auch in allen Augen jugendlicher Individuen, denen die Conusbildung eigen ist; sie ist durch die Bildungsanomalie der Chorioidea eingeleitet, und eigentlich pathologische Veränderungen in der Chorioidea-Netzhaut sind nicht vorfindlich. Immerhin kann aber die atrophische Sichel in manchen Fällen als Altersveränderung auf Grund einer Bildungsanomalie aufgefasst werden. Durch das Ophthalmoskop ist dieselbe von einer echten, angeborenen Conusbildung nicht zu unterscheiden, solange sie von einem regelmäßigen Pigmentring umgrenzt ist, wie dies thatsächlich in meinen Fällen zutraf; anatomisch könnte eine besondere Rarefaction der mittleren Netzhautschichten, besonders der äußeren Körnerschichte, wie sie wohl im Falle 27, 38 bestand, die Annahme einer senilen Anomalie nahelegen.

Die eben gekennzeichnete Conusart erleidet durch das Verhalten der Glashaut und der mittleren Netzhautschichten zum inneren Durchtrittsloche verschiedene Modificationen, welche sich in folgende Gruppen sondern lassen. Während bei dem, allerdings nur durch ein Auge (Fall 34, R.) rein vertretenen Grundtypus die mittleren Netzhautschichten mit der Glashaut gleichzeitig endigen, das Knie der Chorioidea-Sclera also nur durch Sehnervengewebe gedeckt ist, treten in der ersten Modification, 3 *a*, die mittleren Netzhautschichten, und zwar die Ganglienzellenschichte voran, etwas über den schon durch Grenzgewebe aufgebogenen, nackten Rand der Glashaut achsenwärts vor, ohne jedoch den vorspringenden Rand des Kniees zu erreichen; die peripheren Nervenfaserbündel ziehen über dieses hinweg chorioidalwärts, biegen

dann scharf hakenförmig wieder achsenwärts um, um mit einer neuerlichen Schlinge die mittleren Netzhautschichten zu umkreisen. Die Spitze der ersten Schlinge kann hiebei in den Rand der Glashaut oder zwischen ihn und das darunterliegende Grenzgewebe fallen. (Siehe Textfigur 10 auf Seite 23.)

Die zweite Modification dieser Conusart erscheint als eine einfache graduelle Steigerung der sub 3 *a* beschriebenen Art des Bindegewebsringes: das Knie der Chorioidea-Sclera ist in ganzer Breite oder noch darüber hinaus achsenwärts vorreichend, von superponierten mittleren Netzhautschichten bedeckt, welche nur zum Theile noch der Glashaut aufliegen, zum Theile dichten und reichlichen chorioidalen Laminabalken; der Randtheil der Glashaut, durch Grenzgewebe (respective die aus ihm ausstrahlenden chorioidalen Laminabalken) gegen das Bulbusinnere aufgehoben, ist von rareficiertem, pigmentlosen Epithel bekleidet; von der Breite der epithelarmen Zone hängt dann in letzter Linie die Breite des Conus ab, der wieder im Bereiche des Kniees hellweiß, im Bereiche der wenn auch etwas rudimentären Chorioidea dunkel gefleckt ist. Wieder kann ich die Rarefaction des Pigmentepithels nicht als eine pathologische, als eine Altersveränderung auffassen, da sie sich schon bei je einem Individuum im Alter von 29 Jahren (Fall 26), 35 Jahren (Fall 25) und 53 Jahren (Fall 31 L.) findet. (Siehe Textfigur 8 und 11.)

An einigen Sehnerven mit Conusbildung (respective Bindegewebsring) findet sich eine Bildungsanomalie, die ich in ausgeprägter Weise in einem Falle von Randcolobom des Sehnerven gefunden habe, die aber bisher meines Wissens noch nicht beschrieben wurde. Während der Rand der Glashaut bei den Conusfällen meist durch vordringendes Grenzgewebe, respective die daraus ausstrahlenden Züge der chorioidalen Lamina aufgebogen ist, tritt in manchen Fällen an dessen Stelle ein eigenthümliches Bindegewebe, dem große, blassgefärbte, ovale Kerne und spärlichste, rundliche Pigmentzellen eingelagert sind und das mit dem Rande der mittleren Netzhautschichten in inniger Verbindung steht. Es liegt, keilförmig zwischen Glashaut und Chorioidea propria vordringend, der Glashaut direct an, da in seinem Bereiche die Choriocapillaris fehlt, und hängt mit dem Grenzgewebe, respective der chorioidalen Lamina zusammen, während die Chorioidea sich deutlich davon abgrenzt (Fall 31 R., 29 R., 34, 36, 41; ferner fand ich es voll entwickelt in einem Conus eines myopischen Auges). Es handelt sich hier allem Anscheine nach um eine Ausstülpung der Netzhautanlage in die Chorioidea bei der Bildung des Sehnerveneintrittes, analog wie ich ähnliche Netzhautausstülpungen in den Sehnerven, respective in die Pialscheide zurückreichend an zwei Sehnerven emmetropischer Augen fand; es sind rudimentäre Colobombildungen.

Es ist wohl kaum nöthig, noch ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die einzelnen Conusformen nicht immer ganz scharf ausgeprägt vorliegen, dass die verschiedensten Übergangsformen vorkommen, sowie wir ja überhaupt kaum jemals zwei vollkommen gleiche Sehnervenpapillen finden, nicht einmal an einem und demselben Individuum. Mitunter finden wir sogar an einem und demselben Sehnerven verschiedene Conusformen combiniert, in den sichelförmigen Hörnern des Conus kann die Lagerung der Chorioidea-Netzhaut zum Sehnerven eine ganz andere sein, als entprechend der größten Breite des Conus. Die erste Form des Conus-Bindegewebsringes kann durch leichtes Zurücktreten der Glashaut vom Sehnerven der dritten sich nähern, die dritte durch stärkere Vorlagerung der Netzhaut in den Sehnerven ebenso wie die erste der zweiten Conusform ähnlich werden u. s. f. So ist auf Taf. VII, Fig. 1, ein Schnitt durch die untere Papillenhälfte eines Sehnerven mit Conus Art 3 abgebildet, der in seiner Mitte eine Cursbildung analog der in Fig 1 und 2, Taf. VI, abgebildeten darbietet. Auch kann sich an demselben Sehnerven medial Bindegewebsring Art 2, lateral Art 3 finden (Fall 9) u. s. f.

Da immerhin eine abnorme Dehnbarkeit der Sclera an der dem Conus entsprechenden Hälfte des hinteren Bulbusabschnittes als mit der Conusbildung in irgend einem ursächlichen Zusammenhang stehend angesehen werden könnte, will ich hier noch kurz das Verhalten des Zwischenscheidenraumes und der Sclera am Sehnerveneintritte zusammenfassend erwähnen. Es kommt hier nicht sowohl auf die absoluten Maße an, als auf das Verhältnis der einzelnen Maße der medial und der lateral vom Sehnerven befindlichen Regionen: die größte Conusbreite lag ja in allen meinen Fällen lateral oder nur etwas nach unten vom horizontalen Meridiane des Auges. An 15 Augen mit Conus — Art 3; nur diese verdient natürlich hier

berücksichtigt zu werden — war der Zwischenscheidenraum medial vom Sehnerven 9mal, und zwar fast immer sehr beträchtlich, weiter, 3mal, und nur in geringem Grade, enger als lateral, 3mal gleichweit. Die Dicke der den Zwischenscheidenraum abschließenden Scleralportion war medial 8mal größer, 4mal kleiner als lateral, dreimal ebensogroß. Im Vergleiche hiezu führe ich an, dass an den Augen ohne Conusbildung in ungefähr der Hälfte der Fälle der Zwischenscheidenraum medial und lateral gleichweit war, in der anderen Hälfte dagegen lateral weiter als medial. Die Dicke der den Fornix des Zwischenscheidenraumes abschließenden Sclera war wieder in der Hälfte der Fälle medial geringer als lateral. Nimmt man von allen Fällen das arithmetische Mittel, so ergibt es sich, dass durchschnittlich an den Conusaugen die Sclera an der genannten Stelle lateral dünner ist als medial, an den Augen ohne Coni (oder Bindegewebsringe) dagegen lateral dicker als medial. Die Dicke der Sclera unmittelbar außerhalb des Duraansatzes war in allen Fällen lateral größer als medial (ausgenommen je ein Auge mit und ohne Conus, in denen die Dicke dieselbe war), und zwar verhalten sich die Durchschnittsmaße ungefähr wie 10:8·5.

Wir haben nun noch die Frage zu studieren, welches Gewebe eigentlich die ophthalmoskopische Erscheinung des Bindegewebsringes, respective Conus liefert. Für die erste Art besteht wohl keinerlei Zweifel. Durch das Fehlen des Pigmentepithels im Randtheile der Glashaut, soweit derselbe dem dichten Grenzgewebe aufliegt, ist das letztere selbst gegen das Bulbusinnere freigelegt und erscheint, wenn es pigmentlos ist, hellweiß, wenn es etwas Pigment führt oder noch, wie dies wiederholt zu sehen ist, am Rande der Glashaut pigmenthaltige Epithelzellen vorhanden sind, etwas dunkel gefleckt.

Bei der zweiten Art Bindegewebsring sind es die aus dem Grenzgewebe ausstrahlenden chorioidalen Laminabalken, welche die helle Farbe des Bindegewebsringes liefern. Es scheint also diese Form ungefähr mit Schnabel-Herrnheiser's ringförmigem Conus in seiner Art übereinzustimmen.

Nicht ganz so eindeutig scheinen die Verhältnisse bei der dritten Art und ihren Modificationen. Bei der ersten Unterart sehen wir das von Grenzgewebe bedeckte Knie der Chorioidea-Sclera (d. h. der Sclera und der rudimentären Chorioidalanlage, durch reichliche Pigmentzellen und einzelne Gefäße erkennbar) gegen das Bulbusinnere freiliegen. Nur in Fällen, in denen das Grenzgewebe sehr dicht ist, dürfte dieses allein die helle Farbe des Bindegewebsringes (worunter ich in den nächstfolgenden Erörterungen auch den hellweißen, inneren Antheil der gleichartig bedingten Conusfälle verstanden denke) erzeugen. In den Fällen, in denen es weniger reich entwickelt ist, erscheint der Bindegewebsring dunkel getüpfelt; es muss also die weiße Farbe vorzüglich durch das tiefliegende Bindegewebe der Sclera erzeugt sein, da wir sonst nicht die Pigmentzellgruppen der rudimentären Chorioidea des Knies als dunkle Tüpfel auf hellem Grunde sehen könnten; die Tüpfel werden natürlich umso undeutlicher, umso heller grau erscheinen, je dicker und dichter die sie bedeckende Schichte des Grenzgewebes ist.

In den beiden Unterarten 3 *a* und 3 *b* ist das Knie der Chorioidea-Sclera zum Theile oder ganz von den aus dem Chorioidalrande (respective dem daselbst befindlichen Grenzgewebe) ausstrahlenden chorioidalen Laminabalken, der nackten Glashaut und den mittleren Netzhautschichten bedeckt. Die letzteren tragen natürlich nicht zur Färbung des Bindegewebsringes (respective Conus) bei, und es ist daher nur die Frage, ob die chorioidalen Laminabalken, welche das Knie decken, mit für das ophthalmoskopische Bild des Bindegewebsringes verantwortlich gemacht werden sollen. Ich glaube ja, und zwar umsomehr, je dichter sie sind; allein erzeugen sie nicht den Bindegewebsring, da wieder auf dem hellen Grunde die dunkeln Tüpfel, welche nur von der rudimentären Chorioidalanlage erzeugt sein können, mehr weniger deutlich sichtbar werden.

Die dunkelgrau gefleckten Coni, resp. die äußeren Theile der »doppelten« Coni werden dadurch gegeben, dass im Bereiche des meist noch etwas rudimentären Beginnes der Chorioidea als vollkommener

---

[1] Der während der Drucklegung dieser Arbeit erschienene »Durchschnitt des menschlichen Auges« von Salzmann (Magnus' U. T., Heft XVIII) zeigt seltsamerweise medial und lateral vom Sehnerven dieselbe Dicke der Sclera. Ich komme später in einer Anmerkung hierauf zurück.

Membran (also außerhalb der Kniebildung, respective des Grenzgewebes) das Pigmentepithel der Netzhaut rareficiert, atrophiert ist, nur sehr dürftige und mangelhaft pigmentierte Epithelzellen die Glashaut von den mittleren Netzhautschichten trennen. Dadurch sieht der Ophthalmoskopiker auf dem weißen Grunde der Sclera die Gefäße und Pigmentinseln der Chorioidea.

Wie also zu ersehen ist, ist die anatomische Grundlage des Bindegewebsringes in allen Fällen ein dichtes, die Chorioidea von dem Sehnerveneintritte trennendes Bindegewebe, von mir als Grenzgewebe bezeichnet, welches entweder durch allzufrühzeitiges Enden der Glashaut mit Pigmentepithel, oder in sehr zahlreichen Fällen durch Schwund des Pigmentepithels in jenem Bereiche, in dem die Glashaut diesem Grenzgewebe aufliegt, gegen das Bulbusinnere freigelegt ist. Ich halte es für sicher, dass in allen Fällen, wenn das Grenzgewebe dünn ist und die Chorioidea als solche frühzeitig endet, bei der Augenspiegeluntersuchung der weiße Reflex, der von diesem Grenzgewebe ausgeht, noch durch das durchscheinende Scleralgewebe wesentlich verstärkt wird; in keinem Falle jedoch sind wir berechtigt, den Bindegewebsring mit dem Namen »Scleralring« zu belegen, nachdem wenigstens unter meinen Fällen sich keiner fand, in dem der Bindegewebsring durch vollständiges Freiliegen der Sclera bedingt war. Der Name »Scheidenring« hat nur bedingte Geltung. Sieht man in dem Grenzgewebe, das der Sclera-Chorioidea aufliegt, das die Chorioidea vom Sehnerven trennt, der nackten Glashaut oder den vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten zur Unterlage dient, und aus dem die vordersten, oft derben chorioidalen Laminabalken entspringen, das vordere Ende der Pialscheide, so hätte man die Berechtigung, den Bindegewebsring »Scheidenring« zu nennen, obwohl seine weiße Farbe meist durch den tiefen Reflex der Sclera unterstützt wird. Wie ich in dem rein histologischen Theile dieser Abhandlung näher ausführe (S. 49), hat dieses Grenzgewebe wohl gewiss einen Zusammenhang mit der Pialscheide, enthält sehr häufig deutlich nachweisbare Pialbalken; es scheint mir aber doch nicht gerechtfertigt, es ohne weiteres als Pialscheide zu bezeichnen. Ich halte es daher für am besten, wie man den Namen »Scleralring« fallen lassen muss, auch den Namen »Scheidenring« fallen zu lassen und nur die Bezeichnung »Bindegewebsring« festzuhalten, welche in keiner Weise präjudicierend die thatsächliche Grundlage des weißen Ringes oder Halbringes am Sehnerveneintritte angibt.

Conus und Bindegewebsring haben also dieselben anatomischen Grundlagen, unterscheiden sich in ihren Arten nur durch quantitative, nicht durch qualitative Momente. Aber aus dem Bindegewebsringe scheint häufig dadurch, dass mit der Bildungsanomalie sich Atrophie des angrenzenden Pigmentepithels verbindet, ein Conus zu entstehen, wie dieser auch durch einfache Wachsthumsteigerung aus dem Bindegewebsringe entstehen kann. Diese Atrophie, welche den einfachen Bindegewebsring oder schmalen Conus in einen doppelten (d. i. innen hellweißen, außen gefleckten, graulichen) Conus umwandelt, scheint aber durch die Bildungsanomalie, durch die damit bedingte mangelhafte Ernährung des Pigmentepithels von Seiten der mangelhaft ausgebildeten Chorioidea bedingt zu sein, also nur als Folge der Bildungsanomalie, nicht als eigentlich pathologischer Vorgang anzusprechen sein. Bevor ich aber auf die Frage der Ätiologie des Bindegewebsringes oder des Conus näher eingehe, will ich noch kurz die anatomische Erscheinung der auch ophthalmoskopisch so häufig nachweisbaren »Superposition des Pigmentepithels« besprechen.

Aus meinen anatomischen Befunden ergibt es sich, dass das ophthalmoskopische Bild der Superposition dann in Erscheinung tritt, wenn ein mehr weniger breiter Randtheil des Pigmentepithels mit Glashaut am Rande des Sehnerven nicht normal ausgebildeter Chorioidea, sondern einem — beliebig wie beschaffenen — Grenzgewebe aufliegt. Je lockerer das Grenzgewebe ist, je mehr der genannte Randtheil des Pigmentepithels von der Sclera-Chorioidea abgehoben ist oder je weiter er über den Sehnervenquerschnitt achsenwärts vorgeschoben ist, umso deutlicher erscheint er bei schwacher Pigmentierung in ganzer Fläche, bei starker nur an dem immer weniger pigmentierten äußeren Rande bei indirecter Beleuchtung transparent; häufig ist an diesem äußeren Rande ein zweiter Pigmentring ausgebildet. Atrophiert dann — auf Grund der angeborenen Anomalie, der mangelhaften Entwicklung der Chorioidea, speciell Choriocapillaris — die superponierte Partie, so liegt das Grenzgewebe (resp. Knie der Chorioidea-Sclera) gegen das Bulbus-

innere frei, aus der Superposition hat sich ein Bindegewebsring, respective schmaler Conus entwickelt Dadurch, dass ich dies an mehreren Augen nebeneinander vorkommend gesehen, erhebt sich dieser geschilderte Entwicklungsgang wohl über den Wert einer bloßen Hypothese, er ist als erwiesen anzuerkennen. Die Superposition ist also thatsächlich unter Umständen die Primitivform des Conus, wie dies v. Jaeger angegeben. Die Superposition muss also durchaus nicht immer in einer thatsächlichen Überlagerung des Pigmentepithels über den Sehnervenquerschnitt bestehen; sie ist ophthalmoskopisch und anatomisch auch bei Anwesenheit jener Art der Conus-, respective Bindegewebsringbildung sichtbar, wo die Glashaut mit Pigmentepithel erst außerhalb des Randes der Chorioidea-Sclera beginnt, sobald nur hier wieder der erstere von der Sclera nicht durch normale Chorioidea, sondern durch Grenzgewebe geschieden und abgehoben ist; hier liegt die Superposition also erst außerhalb des Papillenrandes, den Conus, respective Bindegewebsring begrenzend. Das Pigmentepithel ist nicht dem Sehnerven, sondern der Conusfläche »superponiert«.

Die in vielen Typen des normalen Sehnerveneintrittes in der medialen Hälfte desselben vorfindliche Überlagerung des Sehnervenquerschnittes durch spornartig ausgezogene Chorioidea+Glashaut+Pigmentepithel ist meist ophthalmoskopisch überhaupt nicht sichtbar, weil das darunter und darüberliegende Sehnervengewebe daselbst zu dicht ist, als dass der Reflex von der scleralen Lamina noch den Superpositionssporn zu durchleuchten vermöchte.

Wie bei der physiologischen Excavation, so ergibt es sich auch für den Bindegewebsring und den Conus schon aus der einfachen Betrachtung der histologischen Verhältnisse, dass dieselben auf Anomalien bei der Bildung des Auges zurückzuführen sind.

Die von den gewöhnlichen Verhältnissen abweichenden Bindegewebsbildungen allein im Vereine mit der dadurch bewirkten besonderen Verlaufsart der peripheren Nervenfaserbündel verbieten die Annahme, dass wir es hier mit durch irgendwelche noch geheimnisvolle, oder schon — wenigstens den Schöpfern entsprechender Zerrungstheorien — bekannte Zugkräfte bewirkten Veränderungen zu thun haben, wenn auch die topographischen Verhältnisse der Augenmembranen und des Sehnerven an dessen Durchtritte durch die ersteren manchmal den Schein einer derartigen Möglichkeit offen lassen. Um auch für diese Fälle — und es kann sich hier wohl nur um die als dritte Hauptart des Conus und Bindegewebsringes beschriebene Form handeln — diesen Einwand zu entkräften, respective die Anwendung der für den identisch beschaffenen Conus des myopischen Auges bestehenden und sehr angesehenen Zerrungstheorie auf unsere Coni des emmetropischen und hypermetropischen, damit natürlich auch des myopischen Auges unmöglich zu machen, werde ich die Ätiologie derselben etwas näher zu beleuchten suchen, wiewohl die Widerlegung der Zerrungstheorien für den Conus im myopischen Auge in überzeugender Weise bereits durch Schnabel und Herrnheiser besorgt wurde.

Derjenige Umstand, welcher wohl hauptsächlich dazu geführt hat, den Conus des myopischen Auges auf eine Zerrung, Verschiebung der Chorioidea zum, respective über dem Durchtrittsloche der Sclera zurückzuführen und welcher dann verleiten könnte, dasselbe auch für unsere Coni nicht myopischer Augen zu thun, ist wohl der, dass bei der genannten Conusart der sclerale Antheil (Sclera-Chorioidea) des Durchtrittscanales ein gegen den Sehneven zu sehendes Knie bildet, welches durch frühzeitiges Enden der Glashaut der Chorioidea mit Pigmentepithel, respective des eigentlichen Chorioidalstromas gegen den Sehnerven freigelegt, eigentlich aber von ihm durch eine verschieden dichte Lage eines mehr weniger dichten »Grenzgewebes« getrennt ist. Es war und ist ungemein bequem, dies Verhalten in der Weise entstehen zu lassen, dass irgend eine Kraft die Chorioidea vom Sehnerven zurückgezogen habe. Der weitere Umstand, dass in dem »Knie« die Chorioidea, rudimentär entwickelt, enthalten, durch Grenzgewebe, das mit der Membrana vitrea chorioideae in Beziehungen tritt, bedeckt ist, erleichtert diese Aufstellung einer »Umklappung des Scheidenfortsatzes« u. dgl. Ohne mich auf eine ausführlichere Kritik und Widerlegung dieser ja nur für den Conus des myopischen Auges aufgestellten Hypothesen einzulassen, will ich versuchen, an der Hand des anatomischen Befundes jene Auffassung von der Genese des Conus in den von mir untersuchten nicht myopischen Augen darzulegen, welche sich mir aus dem Studium der Präparate

aufgedrängt hat. Ich bemerke nur noch, dass ich im Folgenden den Bindegewebsring und Conus identificiere, wie es sich ja aus der anatomischen Beschreibung schon ergeben hat, und daher kurzweg vom Conus spreche, aber immer in diesem Begriffe auch den entsprechend gleichartigen Bindegewebsring einbezogen denke.

Ich beginne mit der ersten und zweiten Art des Bindegewebsringes oder Conus. Diese ist anatomisch dadurch begründet, dass zwischen den Rand der Chorioidea und den Sehnerven ein bald derbes, scleraähnliches, bald parallelfaseriges und dann über den Rand des Scleralloches an der betreffenden Stelle in den Sehnervenquerschnitt vorgeschobenes, von den peripheren Sehnervenfasern umkreistes Grenzgewebe eingeschaltet ist, das zwar von der Glashaut der Chorioidea in ganzer Breite oder fast ganzer Breite noch bekleidet ist, aber dadurch bei ophthalmoskopischer Untersuchung hellweiß erscheint, da die betreffende Stelle der Glashaut kein normales Pigmentepithel trägt. Dass dieses Bindegewebe kein »Zerrungseffect« sein kann, ist wohl eindeutig. Seine Entstehung ist auf embryologische Verhältnisse zurückzuführen. Kuhnt (31) hat nachgewiesen, dass im 6. Monate und Beginne des 7. »sich gewöhnlich zwischen dem Rande des Sehnerven und der in die innerste Sclera und Chorioidea sich verlierenden Pia ein verschiedenartig gestalteter Raum vorfindet. Derselbe hebt meist spaltartig an und verbreitert sich nach vorne, wo die vorspringende Lamina elastica ihn gegen das Augeninnere abgrenzt«. Die Chorioicapillaris und noch mehr die Schichte der kleinen Gefäße enden vor dem Rande der Glashaut. Dieser Spaltraum verschwinde dann durch reichliche Gefäßeinstülpung von der Chorioidea und Sclera aus in den Sehnervenstamm, wodurch die innersten Bündel der scleralen und die der chorioidalen Lamina aufgebaut werden. Thatsächlich finden wir auch in Sehnerven ohne jede Conusbildung gewöhnlich die Chorioidea durch eine, aber ganz dünne Schichte Grenzgewebe (siehe unten) bedeckt und ist es außerordentlich wahrscheinlich, dass die diese Conusform bildende größere Bindegewebsmasse dadurch sich bildet, dass zufolge relativ zu großer Weite des Chorioidalloches bei der Anlage der Sehnerven eine mächtigere Bindegewebsbildung nothwendig ist, um die unerlässliche Verbindung zwischen der Chorioidea-Sclera und dem Sehnerven herzustellen. Dass diese Verbindung auch ausbleiben kann, lehren die interessanten rudimentären Colobombildungen, die ich an zwei sonst normalen Sehnerven fand, darin bestehend, dass eine taschenförmige Einstülpung einer rudimentären Netzhautanlage am Rande der Chorioidea in den Sehnerven, respective zwischen Sehnerven und Pialscheide bestand[1]. Obwohl diese Conusbildung also unbedingt als angeborene, fötale Entwicklungsanomalie anzusehen ist, scheint sie doch gewöhnlich noch nicht im Neugeborenen oder Kinde sichtbar zu sein. Im Bereiche der Stelle, wo die Glashaut dem Keile des Grenzgewebes aufliegt, hat dieselbe anfänglich ein normales oder meist sogar besonders dicht pigmentiertes, großzelliges Pigmentepithel — es ist daher ophthalmoskopisch, wie dies oben angeführt wurde, eine Superpositon des Pigmentepithels sichtbar. Zufolge mangelhafter Ernährung, welche diesem Pigmentepithel wohl deshalb zu Theil wird, weil die Chorioidea in diesem Bereiche nur äußerst rudimentär entwickelt ist, die Choriocapillaris meist ganz fehlt, schwindet sehr frühzeitig diese superponierte Epithelssichel, und die bindegewebige Unterlage der Glashaut wird als weiße Sichel deutlich dem Ophthalmoskopiker sichtbar. Ich muss also v. Jaegers aus ophthalmoskopischen Beobachtungen gewonnener Überzeugung zustimmen, dass thatsächlich die Superposition die Primitivform des Conus sein könne, mit der Einschränkung, dass dies nur bezüglich der eben in Rede stehenden Conusarten gilt. Diese sind also als aus angeborener Entwicklungsanomalie hervorgegangene, intra vitam in ihrer eigentlichen Form sichtbar gewordene Erscheinungen anzusehen. Da die mangelhafte Ausbildung der Chorioidea, welche nach dem Gesagten als Urgrund dieser Conusbildung zu bezeichnen ist, meist auch noch in etwas größerer Breite am Sehnervenrande, anstoßend an den Keil des Grenzgewebes, bemerkbar ist, darf es nicht wundernehmen, wenn das Pigmentepithel auch im Nachbar-

[1] Die Fälle stellen geringere Entwicklungsstadien jener Colobombildungen dar, wie sie z. B. von Goerlitz (Untersuchung eines sogenannten Coloboma nervi optici: Archiv für Augenheilkunde XXXV, S. 219, 1897) beschrieben worden. Ich gedenke über meine Fälle, die Unica darzustellen scheinen, wegen ihrer principiellen Wichtigkeit demnächst an anderer Stelle zu berichten.

bereiche des eigentlichen Conus häufig, ja nahezu gesetzmäßig schon im früheren Lebensalter des Individuums atrophiert und dadurch dann ein doppelter Conus in Erscheinung tritt, der aber, da seine Bildung auf Grund angeborener Anomalie und oft schon frühzeitig erfolgt, nicht als pathologische, nicht als Altersveränderung angesprochen werden soll.

Ganz anders steht es mit der dritten Conusart, wenngleich auch hier häufig dieselbe Anomalie des Sehnerveneintrittes, die zur Entwicklung einer größeren Masse von Grenzgewebe führt, ursprünglich bestanden haben muss. Der principielle Unterschied besteht darin, dass hier die Glashaut der Chorioidea mit Pigmentepithel vom Sehnervenrande zurücktritt, dadurch die Sclera-Chorioidea, von mehr weniger dichtem Grenzgewebe bedeckt, gegen das Augeninnere freiliegt. Diese Conusform, die einzige bisher genauer anatomisch bekannte, ist allerdings wie geschaffen dazu, zur Aufstellung von Zerrungshypothesen für den Conus des myopischen Auges anzureizen. Es ist für die Erfinder derselben bedauerlich, dass anatomisch nachweisbare Veränderungen, wie sie als Folge irgendwelcher Zugwirkungen doch auftreten müssten, Faltenbildungen, Dehiscenzen u. s. f., an den Augenmembranen nicht auffindbar sind.

Die zahlreichen Varianten dieser Conusart und die Combination derselben mit einer der früher beschriebenen, sowie die dabei öfters beobachteten Bildungsanomalien können unser Vertrauen in die Richtigkeit der Hypothesen nicht stärken. Ich glaube die Entstehungsursache unserer jetzt in Rede stehenden Conusform nicht in mechanischen und dynamischen, sondern in Wachsthumsvorgängen in Verbindung mit und beeinflusst durch Bildungsanomalien suchen zu müssen, respective in der Combination beider. Es ist wohl zweifellos richtig, dass das Wachsthum jedes einzelnen Theiles der Augenhäute, sowie der Theile jedes einzelnen derselben auf Grund der ihm bei der Bildung des Auges gegebenen anatomischen Beschaffenheit erfolgt, dass also schon durch die Anlage des Auges das spätere normale Flächenwachsthum der Sclera, Chorioidea, Netzhaut und jedes einzelnen Stückes derselben, damit also die Augenform überhaupt bestimmt ist. Mit jener mangelhaften Ausbildung des Durchtrittscanales des Sehnerven, welche zur massenhaften Entwicklung eines Grenzgewebes an einer Hälfte desselben zwischen ihm und Chorioidea führt, scheint sich nun eine verminderte Wachsthumsenergie der Chorioidea derselben Seite zu verbinden, der zufolge die dritte Conusart auftritt, und zwar in folgender Weise. Wenn während der beim Wachsthume des in seinem Bau vollendeten fötalen Auges erfolgenden Flächenvergrößerung der Augenmembranen die Chorioidea und die in ihrem Wachsthume von dieser abhängige Netzhaut der äußeren Bulbushälfte im Wachsthume zurückbleibt, so muss nothwendig am Sehnerveneintritte eine gegenseitige Verschiebung der Chorioidea und Sclera platzgreifen, in dem Sinne, dass das Chorioidalloch (respective innere Durchtrittsloch) über dem äußeren Durchtrittsloche gegen den Ort der schwächsten Flächenvergrößerung der Chorioidea, also in dem gewählten Beispiele nach außen, verschoben wird; die Achse des intraocularen Sehnervenstückes wird dabei, wie wir es ja thatsächlich im anatomischen Präparate sehen, an ihrem inneren Ende lateralwärts gebogen oder geneigt, medial ragt ein mehr weniger breiter »Chorioidalsporn« über den Sehnerveneintritt vor. Das vorher von der Membrana vitrea chorioideae bedeckte, im Durchtrittscanale gelegene Grenzgewebe wird allmählich an der dem Chorioidalsporne gegenüberliegenden Seite der zurückweichenden Glashaut der Chorioidea nachfolgen und so immer mehr den rudimentären hinteren Chorioidalschichten, welche mit der Sclera knieförmig freigelegt werden, parallel gelagert werden, beide zudecken und im »Conus«, der nunmehr gebildet ist, gegen das Augeninnere zu bloß liegen, respective nur von dem mit dem Grenzgewebe in Zusammenhang befindlichen Sehnervengewebe bedeckt sein. Wenn ich also auch die Bildung des Conus in nuce bereits in die Entstehungszeit des Auges als solches verlegen zu müssen glaube, so halte ich es doch nicht für unbedingt sicher, dass der Conus im Neugeborenen immer schon fertig entwickelt ist. Erfolgt doch im extrauterinen Leben eine verhältnismäßig mindestens ebenso große Vergrößerung des Auges als im Fötus. Der Conus kann also im extrauterinen Leben nicht nur wachsen gleichmäßig mit dem Wachsthume des Sehnerveneintrittes und des Auges überhaupt, sondern auch unverhältnismäßig mehr, ja er kann auch erst im extrauterinen Leben überhaupt sichtbar werden.

Verbindet sich mit dieser Wachsthumsanomalie der Chorioidea eine entgegengesetzte der Sclera (die Scleralschichten, besonders die äußeren, erfahren in der äußeren Bulbushälfte eine besonders lebhafte Flächenvergrößerung, in der inneren eine zum Flächenwachsthume der Chorioidea unverhältnismäßig geringe), so äußert sich dies auch nothwendig in der Art der Einpflanzung der Sehnervenscheiden in das Auge, der Zwischenscheidenraum bleibt lateral eng, die Dura geht unmittelbar an den Sehnerven angeschlossen in die Sclera über; medial dagegen rückt der Ansatz der Dura an die Sclera vom Sehnerven ab; das vordere Ende des Zwischenscheidenraumes wird buchtig, rechteckig erweitert und vergrößert sich die Fläche der inneren Scleralschichten bei eventuellem Fehlen der äußeren besonders stark. Die volle Gesetzmäßigkeit, in der diese Vorgänge miteinander verbunden sind, erlaubt es, beiden eine gemeinsame Entstehungsursache zuzuschreiben. In dem höchsten Entwicklungsgrade findet sich der Conus, und wieder gesetzmäßig damit verbunden die Formanomalie des Zwischenscheidenraumes am myopischen Auge, und für dieses hat Schnabel und Herrnheiser das Bestehen einer weiteren Bildungsanomalie nachgewiesen; ein Fehlen der äußeren Sclerallagen besonders in der Umgebung des Opticus, häufig auch nur auf einer, dem Conus entsprechenden Seite besonders auffallend. Für die Annahme, der Conus entstehe durch mangelhafte Ausbildung und mangelhaftes Flächenwachsthum der Chorioidea-Netzhaut an einer Bulbushälfte, spricht auch der Umstand, dass eine Verschiedenheit des Flächenwachsthums einzelner Theile der inneren Augenhäute thatsächlich nachgewiesen ist. Die Mitte der Macula lutea ist im Auge des Erwachsenen ebensoweit vom Sehnervenrande entfernt, als im Auge des Neugeborenen (Merkel und Orr, 32[1]). Die genannten Forscher haben auch nachgewiesen, dass die Gestalt des Auges des Neugeborenen eine derartige ist, dass im Vergleiche mit dem bis zur Größe desselben verkleinerten Auge des Erwachsenen die mediale Hälfte (vom Sehnerven bis zum medialen Hornhautrande) die gleiche Größe besitzt, die laterale dagegen beträchtlich größer ist. »Es wächst also bei weiterem Wachsthume des ganzen Körpers die mediale Hälfte in gleicher Proportion zum Wachsthume des ganzen Körpers, die laterale bleibt zurück.« Der Sehnerv ist der stabile Punkt, die Hornhaut ändert ihre Lage und Neigung zur Augenachse. Es ist im Hinblicke darauf erklärlich, weshalb der Conus seinen Sitz am häufigsten am lateralen Papillenrande hat.

Diese Conusart findet sich aber auch am medialen Sehnervenrande und — zwar nicht unter meinen Fällen — nach allen anderen Richtungen, wenn auch ungleich seltener. Den medialen Conus (respective Bindegewebsring) muss ich auf Grund meiner Fälle in derselben Weise entstanden erklären, wie den lateral gelegenen: durch relativ zu geringes Flächenwachsthum der Chorioidea in der medialen Bulbushälfte.

Dass zur Entstehung dieser Conusform aber auch Bildungsanomalie der Chorioidea-Netzhaut, respective des Sehnerveneintrittes verantwortlich zu machen ist, beweisen meines Erachtens die so häufig dabei beobachteten Bildungsanomalien der Netzhaut-Chorioidea und der bizarre Verlauf der Nervenfasern über den Conus. Wir haben in 5 Conusfällen eine congenitale Netzhautausstülpung in die Chorioidea entsprechend der größten Conusbreite gefunden; in fast allen Fällen ist der Verlauf der periphersten Nervenfasern im Conusbereiche ein ganz auffallender und nicht durch Zugwirkungen erklärlicher: sie bilden, oft unter die Chorioidea, oft unter die Netzhaut zungenförmig vordringend, ein Knie, dessen Spitze bald in die Chorioidea, bald in die Glashaut, bald wieder zwischen sie und Netzhaut fällt; sie weichen den derben, vordersten, chorioidalen Laminabalken aus oder durchbechen sie u. s. f. Dasselbe gilt bezüglich der verschiedenen Endigungsarten der Netzhaut an der Circumferenz des Sehnerven; bald endigen die mittleren Netzhautschichten senkrecht abgeschnitten am Rande der Glashaut, bald sind sie weit über den Conus, respective das dann oft massig entwickelte Balkenwerk der chorioidalen Lamina gegen die Mitte des Sehnerven vorgeschoben, einmal voll entwickelt, das anderemal nur in rudimentärer Form, und alles dies bei der gleichen

---

[1] Siehe S. 291: »Die Fovea centralis fanden wir (i. e. im Auge des Neugeborenen) zu unserer Überraschung genau ebensoweit von der Mitte des Sehnerveneintrittes entfernt, wie beim Erwachsenen, woraus hervorgeht, dass ein Wachsthum zwischen diesen beiden Punkten im späteren Leben nicht mehr stattfindet«.

Conusform in verschiedenen Augen in vollständiger Verschiedenheit, anderseits auch in demselben Auge an verschiedenen Stellen! Gerade diese so wechselvollen Verhältnisse bei relativer Constanz des Grundtypus des Conus beweisen, dass immer schon eine Bildungsanomalie vorliegt in jenen Augen, in welchen es zur Entstehung eines Conus kommt. Welche Varianten in der »Zerrungsrichtung«, in den Angriffspunkten der »Zerrung«, in der Art der »zerrenden« Kraft wären nöthig, um auch nur die Entstehung einzelner dieser Bilder einigermaßen verständlich zu machen! Die Zerrungshypothesen konnten nur solange einigen Ansehens sich erfreuen, als man auf Grund einiger weniger, vielleicht zufällig thatsächlich übereinstimmender Befunde die Genese des Conus für alle existierenden Conusformen im Sinne einer Schablone auffinden zu müssen glaubte. Bis zu welchem Absurdum dies schließlich führte, kann man daraus ersehen, dass man es auszusprechen wagte: die Glashaut der Chorioidea mit Pigmentepithel werde — entsprechend der größten Conusbreite — unter der Netzhaut weggezogen! Man musste also eine andauernde Function der Stäbchenzapfenschichte mit einer beständigen Verschiebung der Außenglieder derselben gegen die Pigmentepithelzellen — der Conus wächst ja bei der »dauernd progressiven Myopie« angeblich durch's ganze Leben! — für vereinbar erklären!

Wenn ich also für die Entstehung des Conus und für sein unverhältnismäßiges Größenwachsthum Wachsthumsanomalien der Augenhäute verantwortlich mache, die durch Bildungsanomalien des Auges bedingt seien, so habe ich anderseits auch die Überzeugung, dass manche der Conusfälle als rein angeborene Anomalien zu betrachten sind, welche dann im extrauterinen Leben eventuell auch nur mehr entsprechend dem ganzen Körperwachsthume an Größe zunehmen könnten, d. h. also, im Auge des Neugeborenen schon in relativ gleicher Größe und Form sich vorfinden, wie im Auge des Erwachsenen. Es sind dies jene Fälle, in denen die Fläche des Kniees der Chorioidea-Sclera dadurch wesentlich tiefer liegt als die äußere Netzhautfläche (respective Pigmentepithel), dass sowohl die Chorioidea, als auch die innersten Sclerallagen in dem Knie rudimentär entwickelt sind und das sonst diesen Defect deckende Grenzgewebe auch nur in geringer Menge ausgebildet ist. Am schönsten fand ich dies in einem der obenerwähnten Colobomfälle entwickelt. Die mangelhafte Ausbildung des Grenzgewebes bei zu großer Weite des Chorioidalloches ist als Ursache dieser Bildungen anzusehen, welche sich dann mit Netzhautausstülpungen (in die Chorioidea, den Sehnerven oder die Sehnervenscheiden) zu combinieren pflegen. Diese Fälle von Conus, welche sich weder klinisch, noch auch anatomisch in allen Fällen ganz scharf von den vorher beschriebenen Formen trennen lassen — entscheidend ist, wie gesagt, eine beträchtlichere Niveaudifferenz der Conusfläche und die Anwesenheit von Bildungsanomalien der Netzhaut oder des Sehnerven —, sind schon als Colobombildungen (Randcolobome des Sehnerven) zu bezeichnen; sie finden sich aber sowohl nach unten vom Sehnerven, als auch lateral und wahrscheinlich nach allen anderen Richtungen, wenngleich ungemein selten.

In ganz ähnlicher Weise, wie den sichelförmigen Conus muss ich mir auch den ringförmigen Conus respective Bindegewebsring, wie er z. B. in Fall 42 vorhanden ist, entstanden erklären. Die Chorioidea war allseits am Sehnervenrande mangelhaft ausgebildet, hatte allseits eine geringere Flächenvergrößerung erfahren, als die Sclera, das innere Durchtrittsloch wurde daher unverhältnismäßig groß, ringsum wurde ein Saum der Chorioidea-Sclera von Glashaut und Pigmentepithel entblößt.

Ich halte es nicht für ausgeschlossen, wie ich dies schon oben angedeutet habe, dass die Anwesenheit einer größeren physiologischen Excavation, die mangelhafte Ausbildung der chorioidalen Lamina, respective deren Defect im Bereiche der Excavation, mitunter für das Auftreten oder Wachsen dieses Conus mit verantwortlich gemacht werden kann. Die einzelnen Augenmembranen, speciell auch die Glashaut, stehen ja in einem gewissen elastischen Spannungszustand, der auf ihre Flächenvergrößerung von Einfluss sein muss, und das Chorioidalloch wird daher wohl dann unter sonst gleichen Umständen umso weniger sich vergrößern, je stärker durch starke Entwicklung einer allseits bis zum centralen Bindegewebsstrang reichenden (respective auch dort entspringenden) chorioidalen Lamina bei fehlender physiologischer Excavation die Ränder des Chorioidalloches unter einander verbunden sind, das Chorioidalloch somit, gewissermaßen überbrückt, geschlossen ist. Aber auch hier können die Beziehungen zwischen der

Größe der physiologischen Excavation und dem Conus nur sehr lose sein, da gerade bei der größten Excavationsform (III_3) der erste Typus des Durchtrittscanales der gewöhnliche ist.

Auch die verschiedenen, nicht mit der Conusbildung in Beziehung stehenden Anomalien oder besser gesagt Varianten in der Form des Durchtrittscanales glaube ich in derselben Art, wie die Conusbildung, durch verschiedenartige Wachsthumsvergrößerung der einzelnen Augenmembranen und deren einzelnen Schichten erklären zu müssen. Diese dürften schon mit der Geburt des Individuums angelegt sein und sie finden sich auch thatsächlich schon im Auge des Neugeborenen (v. Hippel, 11).

Mit dem Aufhören des Größenwachsthumes des Auges kann eine Vergrößerung dieser Conusflächen nicht mehr eintreten. Aber für den Ophthalmoskopiker kann eine Vergrößerung des Conus in derselben Weise, wie bei den beiden erst besprochenen Conusarten erfolgen: durch Atrophie des Pigmentepithels in dem dem eigentlichen Conus angrenzenden Bezirke, wodurch dann neben dem mehr weniger tief liegenden, undeutlich getüpfelten Conus eine gefleckte, Chorioidalgefäße enthaltende oder überhaupt mitunter deutliche Chorioidalstructur erkennen lassende Sichel entsteht, die sogar durch einen schönen Pigmentring sich gegen den rothen Grund abgrenzen kann. Die bei der eigentlichen Conusbildung so oft zu constatierende massige Entwicklung des Grenzgewebes, welches noch unter die Glashaut fortreicht, oder die gleich localisierte Netzhautanlage in der Chorioidea, also die Bildungsanomalie der Chorioidea am Sehnervenrande ist als Ursache der mangelhaften Ernährung des Pigmentepithels am Sehnervenrande anzusehen und damit als Ursache des Auftretens einer äußeren, »chorioidalen« Hälfte des Conus, welche besonders im myopischen Auge zu jenen riesigen Conusfiguren führt, die auch durch das ganze Leben fortschreiten, respective sich verbreitern können. Dass dabei auch Ernährungsstörungen des Pigmentepithels, respective der Chorioidea aus anderen Ursachen — entzündliche Veränderungen, senile Processe (Gefäßerkrankungen) — mit im Spiele sein können, soll nicht geleugnet werden; aber für die im jugendlichen Auge bei Fehlen aller pathologischen Veränderungen gesetzmäßig auftretende Atrophie des Pigmentepithels am Conus gibt die Bildungsanomalie allein wohl ausreichende Erklärung.

3. Feinere Histologie des Sehnerveneintrittes.

Ich wende mich nun zu jenen Beobachtungen, welche die feinere Histologie des Sehnerveneintrittes, speciell der denselben begrenzenden Augenmembranen und des intraocularen Sehnervenstückes betreffen.

Hiezu muss ich vorausschickend bemerken, dass ich von vorneherein nicht die Absicht hatte, Studien über die feine Histologie des Sehnerven, welche nur durch Anwendung der neuesten histologischen Technik (Ramon y Cayal's Methode etc.) noch eine Förderung erfahren könnte, anzustellen. Es lag dies ganz außerhalb des Rahmens dieser, vorzüglich der topographischen Anatomie des Sehnerveneintrittes gewidmeten Arbeit. Daher sollen in den folgenden Zeilen auch nur insoweit Bemerkungen über die Histologie des Sehnerveneintrittes und der angrenzenden Theile der Augenmembranen Platz finden, als sie sich bei dem Studium der topographischen Verhältnisse mir aufdrängten. Ich vermeide es, über unsere bisherigen Kenntnisse, welche ich ja nur in einigen Beziehungen zu ergänzen vermag, einen ausführlicheren und historischen Überblick zu geben, und verweise statt dessen auf die sorgfältigen und umfassenden Untersuchungen Kuhnt's (31), welcher auch in dieser Hinsicht dasselbe Thema erschöpfend behandelt hat. Der besseren Übersichtlichkeit halber werde ich das auf jeden einzelnen Formbestandtheil des Sehnerveneintrittes Bezügliche unter dem betreffenden Schlagworte anführen.

Dura mater und Sclera.

Beide müssen gemeinsam besprochen werden, da ihr histologisches Verhalten oft in einem gewissen gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnisse steht, in der Weise, dass bei besonders mächtiger Entwicklung der Dura die äußeren, selbständigen Scleralschichten mangelhaft entwickelt scheinen, bei schwacher Dura dagegen meist — am normalen Auge — stark und deutlicher abgegrenzt. Auch hier lassen sich verschiedene Typen unterscheiden, die von einander sich gut unterscheiden lassen, aber natürlich in meiner Casuistik auch durch recht zahlreiche Übergangstypen mit einander verbunden sind.

Der eine Typus ist dadurch charakterisiert, dass die Dura dünn ist, aus sehr lockeren Lamellen besteht, die sich am Ansatze an die Sclera in zwei mitunter ganz scharf trennbare Blätter scheiden; die innere Lamelle dringt in das innere Drittel der Sclera ein, die äußere geht in die äußere Fläche der Sclera über, beide umfassen also eine compacte, etwa die äußeren zwei Drittheile der Scleraldicke betreffende, ganz deutlich von der Dura abgesetzte, an derselben abgerundet rechteckig endende Sclerallage (siehe U. T. X, XI; Taf. I, Fig. 1, 2). Der Zwischenscheidenraum ist dann auch fast immer etwas breiter, buchtig oder rechteckig begrenzt.

Diese Art des Verhaltens der Dura-Sclera ist an meinen 56 Augen 20mal typisch ausgeprägt, aber darunter nur 5mal am Meridionalschnitte des Sehnerveneintrittes zu dessen beiden Seiten, in den übrigen Augen nur an einer, meist der lateralen Seite des Sehnerven. An 13 von allen diesen Augen fand sich eine Conusbildung. Die Sclera hatte nahezu immer eine durchschnittlich etwas geringere Dicke als in jenen Fällen, in denen die äußeren Sclerallagen durch einstrahlende Dura zerbündelt ist.

Das gerade entgegengesetzte Verhalten bildet den zweiten Typus: die Dura ist dick, setzt sich mit breitem Fuße an die Sclera an und bildet fast ausschließlich, nur vorzüglich durch schräg oder circulär verlaufende Sclerallamellen verstärkt, die äußeren zwei Drittheile bis drei Viertheile der Scleraldicke (U. T. II, XII). Es können sich hiebei die innersten Duralamellen sogar nach innen, gegen den Sehnerven, umlegen, dadurch auch noch die vordere Begränzung des Zwischenscheidenraumes bilden und sich an der Bildung der scleralen Lamina betheiligen (Taf. VI, Fig. 1, Taf. VII, Fig. 2). In meiner Casuistik gehören 8 Fälle diesem Typus an.

Ein dritter, die Mitte zwischen beiden ersteren bildender Typus besteht darin, dass die äußeren meridionalen Scleralamellen zwar deutlich und reichlich entwickelt, aber durch die wieder recht breit angesetzten und reichlichen Duralamellen am Sehnervenrande durchflochten, zerblättert werden In meiner Casuistik findet sich dies 28 mal.

Wie schon erwähnt, kann das Verhalten der Dura und Sclera auch an denselben Augen an verschiedenen Seiten der Circumferenz des Sehnerven ein verschiedenes sein, also z. B. medial der Typus 2 lateral Typus 1 sich vorfinden u. s. w.

Bezüglich der Dura hätte ich noch zu bemerken, dass sie sehr häufig, auch bei anderen als den erstgenannten Insertionstypus, in der Nähe des Bulbus in zwei deutlich oft durch einen breiten Spalt (nicht Kunstproduct!) gesonderte Blätter zerfällt, zwischen denen dann die Duragefäße in lockeren Bindegewebsmaschen eingelagert zu sein pflegen. (Siehe Fig. 1, Taf. V, lateral.) Mehrere solche Längsspalten beobachtete Axel Key und Retzius (34*a*, pag. 190).

In jenen Fällen, bei denen die äußeren Sclerallagen scharf abgegrent von der Dura umfasst werden, erstreckt sich dieser Spalt zwischen den inneren Duralagen und den äußeren Sclerallagen bis zum Übergang der ersteren in die Sclera, ist aber dann von einem lockeren Balkenwerke durchsetzt. In diesen Augen liegt auch gewöhnlich der Scleroticalgefäßkranz am scleralen Ende dieses Spaltes, also in der Dura.

In keinem einzigen meiner Augen bestand eine recessus-ähnliche Fortsetzung des Zwischenscheidenraumes in die Sclera wie sie von mehreren Autoren beschrieben, zuerst von v. Jaeger abgebildet wurde. An einem Auge wurde ein derartiges Verhalten dadurch vorgetäuscht, dass bei rechteckigem Ende des Zwischenscheidenraumes die Dura an dem Übergange in die Sclera durch ein cystenähnliches Gebilde (Fettläppchen?) an den Sehnerven angedrückt wurde. Dadurch entstand thatsächlich ein vom vorderen Ende des Zwischenscheidenraumes ausgehender, der Scleralfläche parallel gelagerter Spaltraum an dem Sehnerveneintritte, der aber nicht zwischen die Sclerallamellen reichte, sondern nach hinten ausschließlich von der Dura begrenzt war, welche erst außerhalb des recessusartigen Endes des Zwischenscheidenraumes in die Sclera überging. Ich bemerke noch, dass ich auch an zahlreichen myopischen Augen, welche ich untersuchte, einem wirklichen Recessus des vorderen Endes des Zwischenscheidenraumes nicht begegnet bin. Wie erwähnt, kann dieser Befund dann vorgetäuscht werden, wenn die Duralscheide vom Sehnervenrande entfernt an die Sclera sich ansetzt, also der Zwischenscheidenraum breitbuchtig oder rechteckig endet

aber das sclerale Ende der Dura eventuell bei der Härtung des Auges in den Winkel zwischen Pia und Sclera eingepresst wird.

Schließlich muss ich noch erwähnen, dass in manchen Fällen, besonders bei mächtiger Entwicklung der Dura und schwacher Sclera, einzelne Duralamellen, mitunter deutlich zum Scleroticalgefäßkranz ziehenden resp. dort entspringenden Gefäßen folgend, die Sclera schräg gegen den Sehnerven zu verlaufend durchsetzen und deutliche Ausläufer in die sclerale Lamina, wie auch in die äußeren Chorioidallagen senden können.[1]

Pialscheide des Sehnerven.

Auch das Verhalten der Pia am Sehnerveneintritte ist verschiedenen Variationen unterworfen, wenngleich die einzelnen Varianten sich nicht so scharf von einander trennen lassen, wie die der Duralscheide des Sehnerven. Es existiert heute wohl keinerlei Zweifel mehr daran, dass die Pialscheide am Eintritte des Sehnerven in die Sclera nicht endigt, respective sich nach außen umschlagend in die Sclera übergeht, sondern dass sie den Sehnerven bis zum Durchtrittsloche der Chorioidea begleitet. Dies kann ich auch nach meinen Untersuchungen im großen und ganzen nur bestätigen. Aber die Zahl, respective die Masse der Pialbalken, welche den Sehnerven begleiten, ist eine sehr schwankende, ebenso, wie ihr Verlauf im Durchtrittscanale ein verschiedener ist. Die äußeren Lagen der Pialscheide, welche besonders am Sehnerveneintritte meist mächtiger entwickelt erscheinen, verweben sich immer mit der Sclera, indem sie entweder sich unmittelbar im innersten Drittel der Sclera nach außen abbiegend verlieren, oder mit deutlichen Längsbündeln schräg die vordere, sclerale Begrenzungswand des Zwischenscheidenraumes durchsetzen oder sogar die eigentliche Begrenzung des Zwischenscheidenraumes bilden können. Hiebei können sie sich auch mit in entgegengesetzter Richtung, sehnervenwärts, verlaufenden Duralamellen begegnen und verflechten.

Die inneren, am bulbären Ende der Pia vorzüglich aus Längsfasern bestehenden Pialamellen biegen nun zum Theile in die hintersten Bündel der scleralen Lamina ab (siehe U. T., Taf. XVII), zum Theile streichen sie ohne Richtungsänderung in der Wand des Durchtrittscanales, demselben parallel, bis in die innersten Chorioidalschichten, daselbst in später näher zu beschreibender Art endigend (U. T., Taf. XIII). An der Wand des Durchtrittscanales sind sie von den zur scleralen Lamina ziehenden Gefäßen und Scleralamellen durchbrochen, auseinandergedrängt; manchmal bilden einzelne Längsbündel der Pia direct die Wand des Durchtrittscanales, manchmal aber biegen sie bogenförmig nach außen in die Sclera ab, um erst im Bereiche der Chorioidea wieder dem Rande des Durchtrittsloches sich zu nähern. Der so zwischen ihnen und dem Sehnerven gebildete Raum ist theils von den zur Lamina ziehenden Scleralamellen, theils von wohl vorzüglich der Pia zuzurechnenden circulären Bindegewebsbündeln mit meist circulär verlaufenden, elastischen Fasern ausgefüllt. Auf dem Wege durch die Sclera biegen zahlreiche Fasern scleralwärts, in dem innersten Drittel der Sclera sich verlierend, zahlreiche sehnervenwärts ab, welch' letztere also zum Aufbaue der Lamina cribrosa, besonders der scleralen, beitragen.

Wie schon hervorgehoben, ist die Masse dieser den Sehnerven begleitenden Pialamellen eine äußerst wechselnde. Während man an manchen Sehnerven fast an jedem Schnitte zur Chorioidea aufsteigende Piabündel wahrnimmt, gelingt es an anderen nicht, an irgend einem Schnitte einer ganzen Serie ein deutliches derartiges Bündel zu verfolgen. Dementsprechend ist auch natürlich das Verhalten der zur Sclera und Lamina

---

[1] Ich habe die Dickenmasse der Sclera im vorstehenden nicht besonders angeführt, da alle Messungen an gehärteten, in Celloidin eingebetteten Augen ja nur einen relativen Wert haben. Mit Rücksicht auf den während der Drucklegung dieser Arbeit erschienenen Augendurchschnitt Salzmann's (Magnus' U. T., Heft XVIII), bei welchen die Maße nach Angabe des Autors aus eigenen Messungen und Präparaten gewonnen wurden, habe ich doch meine eigenen Messungen der Scleraldicke revidiert. Mit Ausnahme von zwei Augen, darunter einem mit Conus lateral, war die Sclera lateral am Sehnerven immer, und oft beträchtlich dicker als medial. Im Durchschnitte betrug die Differenz circa ein Fünfttheil der Scleraldicke. An den wenigen in verticaler Richtung geschnittenen Sehnerven fand ich keinen Unterschied in der Scleraldicke oben und unten vom Sehnerven. Auf die absolute Dicke der Sclera, welche gleichfalls mit Salzmanns Masen differiert, gedenke ich an anderer Stelle zurückzukommen; im Durchschnitte beträgt sie lateral vom Sehnerveneintritte (an 30 in Müllerscher Flüssigkeit oder Formalin-Müller gehärteten Augen gemessen) 1·03 *mm*, medial 0·87 *mm*.

cribrosa ziehenden Pialamellen variiert. Eine bestimmte Abhängigkeit dieser verschiedenen Varianten von den verschiedenen Typen des Sehnervendurchtrittes und der physiologischen Excavation, Conusbildung u. s. f. aufzufinden gelang mir nicht.

Außerordentlich verschieden ist das Verhalten der Pialscheide, respective der Ausläufer derselben im Bereiche der Chorioidea. Da es abhängig ist von der Endigungsart der letzteren am Sehnerven, müssen wir zuerst diese besprechen, bevor wir hierauf zurückkommen können.

Chorioidea.

Die Chorioidea grenzt selten als solche, d. h. in allen Schichten wohl entwickelt, an den Sehnerven an. Sei nun die Form des Durchtrittscanales eine regelmäßig conische (Typus I) oder in irgend einer Weise davon abweichende, meist ist zwischen Chorioidea und Sehnerv ein bald dichtes, bald lockeres, meist ganz unpigmentiertes Bindegewebe eingeschaltet, welches ich mit dem Namen Grenzgewebe bezeichnet habe. Es besteht aus bald lockeren, bald dichteren, glasig aussehenden Bindegewebsbalken mit reichlichen, in allen Richtungen sich kreuzenden, meist aber circulären elastischen Fasern, welche besonders dann, wenn das Grenzgewebe lockerer ist, ganz in den Vordergrund treten. Fast immer sind in diesem Grenzgewebe von der Pia aufsteigende Balken (mit elastischen Fasern) deutlich nachweisbar, bald reichlicher, bald spärlicher. Sein Zusammenhang mit der Chorioidea ist ein verschiedener. Dieselbe erscheint in der unmittelbaren Nachbarschaft schon etwas dichter gewebt, enthält in pigmentreichen Augen daselbst besonders zahlreiche pigmentierte Stromazellen, spärlichere Gefäße; es geht nun zwischen der Chorioidea und dem Grenzgewebe ein Faseraustausch vor sich in der Weise, dass aus jedem der beiden Gewebe Fasern in das andere einzutreten scheinen; von der Chorioidea aus treten auch kleine Blutgefäße in das Grenzgewebe ein, welche theils darin endigen, theils dasselbe durchbrechen und in den Sehnervenstamm oder nach rückwärts in die Pialscheide übergehen, sowie auch deutliche Fasern aus der innersten, der Glashaut anliegenden Schichte in den Sehnerven als vorderste chorioidale Laminabalken einstrahlen. Ebensolche Balken strahlen auch aus dem Grenzgewebe selbst aus. Je dichter das Grenzgewebe ist, umso deutlicher grenzt es sich trotz der genannten, immer zartfaserigen Verbindungen von dem Chorioidalrande ab. Im Übrigen ist das Verhalten je nach der Form des Durchtrittcanales verschieden.

Bei Typus I des Durchtrittscanales des Sehnerven mitunter zu beiden Seiten, respective rings um den Sehnerven, sowie bei allen anderen Typen in jener Hälfte, in der die Chorioidea spornartig über den Sehnerveneintritt vorragt, bildet das Grenzgewebe, scharf und deutlich abgesetzt, die Wand der vorderen Hälfte des Durchtrittscanales (siehe Taf. III, Fig. 1 und 2). Es ist nach vorne zu von der Glashaut bedeckt, welcher es unmittelbar anliegt oder von der es noch durch einzelne Capillaren der Choriocapillaris getrennt ist. Die Chorioidea, schon in der beschriebenen Art modificiert, verbreitert sich mitunter auf Kosten der Sclera gegen dasselbe, so dass sie durch einen breiteren Fuß mit ihm verbunden ist. Ist das Grenzgewebe sehr reichlich entwickelt, so drängt es sich keilförmig unter die Glashaut der Chorioidea vor, ist mitunter daselbst fast parallelfaserig, d. h. hat ganz die Beschaffenheit der daraus hervorgehenden chorioidalen Lamina (siehe Taf. VI, Fig. 2). Immer unterscheidet es sich durch blässere Färbung an Schnitten mit Gieson-Färbung auch tinctoriell von dem derben, scleralen Gewebe.

Bei jenen Typen des Durchtrittscanales, mit denen eine Conusbildung (3. Art!) verbunden ist, lässt sich das Grenzgewebe immer besonders deutlich studieren (siehe Taf. V, Fig. 2; Taf. VII, Fig. 2; U. T. XV). Es liegt zunächst dem Knie der Chorioidea-Sclera parallel und tritt wieder mit dem Rande der Glashaut in innige Verbindung, und zwar in der Weise, dass seine elastischen Fasern mit dem der Glashaut nach hinten anliegenden elastischen Fasernetze, welches der Choriocapillaris angehört, aber am Rande der Glashaut, wo die Capillaren schon spärlich sind, besonders reichlich entwickelt ist, in Verbindung treten; niemals sah ich eine elastische Faser desselben direct mit der Glashaut sich verbinden. Hier schiebt sich auch immer das Grenzgewebe ein Stück zwischen die Glashaut (mit spärlichster Choriocapillaris oder ohne solches) und das schon veränderte Chorioidalstroma ein, die erstere gegen das Bulbusinnere aufbiegend. Die zahlreichen, »chorioidalen« Laminabalken, welche in diesen Fällen

manchmal, die Glashaut begleitend, in den Sehnerven einstrahlen und mitunter noch die Unterlage der superponierten mittleren Netzhautschichten bilden, stammen zum Theile aus dem Grenzgewebe, immer aber auch zum großen oder sogar größten Theile aus der Chorioidea selbst. (Siehe Taf. VI, Fig. 2.)

Um der Herkunft dieses so ausführlich besprochenen Grenzgewebes nachzugehen, ist es nöthig, auf Kuhnt's (31) werthvolle Untersuchungen des Sehnerven menschlicher Embryonen sich zu stützen. Kuhnt fand an Embryonen des 6. und 7. Monates zwischen der den Sehnerven bis zur Chorioidea begleitenden Pialscheide und dem Sehnerven einen nach vorne sich verbreiternden und daselbst von der Glashaut der Chorioidea abgeschlossenen Spaltraum. Durch Gefäßeinstülpungen in den Sehnerven von der Sclera und Chorioidea her und die damit erfolgende Entwicklung der Lamina cribrosa werde dieser Raum zum Verschwinden gebracht, doch bleibe als Rest desselben »ein eigenthümliches, zackiges, glasiges Netzwerk« übrig. Es scheint nun sehr plausibel, dass in Fällen, bei denen der Spaltraum von vorneherein sehr breit war, dieses Gewebe, zum Theile der Pia, zum Theile der Chorioidea-Sclera angehörig, sich mächtiger entwickle und gewissermaßen als Lückenbüßer die Chorioidea mit dem Sehnerven verbinde. Jedenfalls kann ich darin, zufolge der histologischen Structur, nicht ausschließlich die Pia sehen.

An 5 Augen (mit Conusbildung) fand ich von der Netzhaut her keilförmig zwischen die etwas aufgebogene Glashaut und die eigentliche Chorioidea vordringend ein eigenthümliches Bindegewebe mit zahlreichen, großen, rundlichen oder ovalen, blassgefärbten Kernen und sehr spärlichen, rundlichen Pigmentzellen. Die Choriocapillaris fehlte in diesem Bereiche, das Pigmentepithel war meist rudimentär entwickelt. Zum Theil bogen periphere Nervenfasern schlingenförmig gegen dasselbe ein, chorioidale Laminabalken strahlten daraus aus. Von dem Grenzgewebe war es durch die großen Zellkerne und durch den Zusammenhang mit den mittleren Netzhautschichten leicht zu unterscheiden. Ich muss dieses Gewebe als eine auf niederer Entwicklungsstufe stehengebliebene Netzhautanlage in der Chorioidea, also als bei der Bildung des Sehnerven erfolgende Netzhautausstülpung, analog den Colobombildungen, erklären.

Die in den Conus-Fällen vom Grenzgewebe gedeckten Lagen der Chorioidea propria sind immer, und zwar umso hochgradiger verändert, je breiter die Conusbildung ist. Sie besteht schließlich nur aus einem dichten, faserigen Gewebe, das, sowie schon der Randtheil der noch normalgebildeten Chorioidea, mit der Sclera innigst verbunden ist und umsoweniger mehr von der letzteren geschieden werden kann, also auch diese je nach dem Pigmentgehalte des betreffenden Auges überhaupt mehr oder weniger dicht von Pigmentzellen durchsetzt ist, welche sich sogar in die Lamina cribrosa erstrecken können. Genauere Details über die Topographie aller dieser Theile sind im speciellen Theile (III. Theil) einzusehen.

Die Choriocapillaris ist umso besser bis zum Rande der Glashaut erhalten, je geringer das Grenzgewebe entwickelt ist. In vielen Fällen reicht sie nur wenig großmaschiger bis an den Rand der Glashaut Es ist dies einer der wenigen Punkte, in denen ich den Beobachtungen Kuhnt's (31) widersprechen muss.

Die Endigung der Glashaut ist eine äußerst wechselnde. Sie endet bald scharf abgesetzt, meist etwas gegen das Bulbusinnere aufgebogen und mitunter, und zwar nur, wenn daselbst das Pigmentepithel fehlt, in ihrem Randtheile verdoppelt (siehe Taf. III, Fig. 2), ohne dass man jedoch diese Verdoppelung als eine »Umklappung« der Glashaut (etwa durch den Zug des schrumpfenden [?] Pigmentepithels entstanden!) bezeichnen könnte. Nur selten ist ihr freier Rand, und zwar fast nur am medialen Papillenrande, nach hinten umgebogen.

Niemals sah ich die Glashaut sich auffasern und in die chorioidale Lamina (respective den Sehnerven) einstrahlen, wenngleich bei flüchtiger Untersuchung mancher Präparate es so zu sein schien; bei genauer Untersuchung gut gefärbter Präparate zeigte es sich immer, dass die eigentliche Glashaut scharf endete, oft wohl zuletzt verdünnt, aber aus dem elastischen Geflechte, das ihr nach hinten anliegt, feine Fasern in den Sehnerven eintreten. Ich will nur noch bemerken, dass das tinctorielle Verhalten der Glashaut an verschiedenen Augen sowohl gegenüber Orceïn (Unna-Taenzer) als gegenüber der neuen Weigert'schen Farblösung für elastische Fasern ein äußerst verschiedenes ist. Während die Glashaut

einmal dünn, blass gefärbt, homogen erscheint, ist sie an anderen Augen wesentlich dicker, oft uneben und wie aus einzelnen groben, netzförmig verschlungenen Fasern zusammengesetzt. Die am Rande der Glashaut an Augen, die mit irgend einer Conusbildung, die mit Rarefaction des Pigmentepithels verbunden ist, so häufig vorfindlichen Drusenbildungen der Innenfläche der Glaslamelle erscheinen homogen oder concentrisch geschichtet, bald wie das elastische Gewebe, bald auffallend blass gefärbt.

Lamina cribrosa.

Dem schon über die Lamina cribrosa Bekannten (Kuhnt [31], Hoffmann [33], Retzius [34 *b*]) und den im vorstehenden über meine Beobachtungen Angedeuteten habe ich wenig mehr hinzuzufügen. Nach meiner Überzeugung betheiligen sich an dem Aufbaue der derben, reichlich elastische Fasern enthaltenden oder fast ausschließlich daraus bestehenden (Sattler 35) »scleralen« Lamina die Pia und die Sclera, sowie manchmal sogar die Dura in wechselndem Maße. Die zarten, durch ihre Structur und ihr tinctorielles Verhalten so sehr von der scleralen Lamina verschiedenen, sehr spärliche elastische Fasern enthaltenden »chorioidalen« Laminabalken, sind nach meiner Ansicht wieder zum Theil pialen, zum Theil aber immer auch chorioidalen Ursprunges, so dass also die Bezeichnung »sclerale« und »chorioidale« Lamina nicht nur auf Grund topographischer Verhältnisse gerechtfertigt ist. Es ist noch zu bemerken, dass die Sehnervenscheiden in doppelter Hinsicht sich an dem Aufbaue der Lamina betheiligen: durch ihre den Sehnerven im Durchtrittscanale begleitenden Fasern und durch den centralen Bindegewebsstrang, der ja von diesen abstammt. Es begegnen sich in der Lamina cribrosa aus der Wand des Durchtrittscanales des Sehnerven und aus dem centralen Bindegewebsstrange ausstrahlende Bindegewebsbalken sowohl als Blutgefäße. Die bei großen physiologischen Excavationen häufig vorkommende Bildungsanomalie an der Lamina cribrosa, respective im centralen Bindegewebsstrange (»Schaltgewebe«) werden wir unten näher besprechen.

Der Grad der Entwicklung, die Masse der einzelnen Theile der Lamina cribrosa, ihre Lage zu einander und zum Durchtrittscanale des Sehnerven ist schon bei der Besprechung der verschiedenen Typen des Sehnerveneintrittes entsprechend gewürdigt worden, so dass ich auf die relativ unbedeutenden Varianten hier nicht mehr ausführlicher zurückzukommen brauche. Während in manchen Fällen bei großer physiologischer Excavation (vergl. z. B. Taf. II, Fig. 2; U. T. VIII) die chorioidale Lamina fast völlig fehlt, die sclerale gleichfalls schwach ausgesprochen ist, ist in anderen Fällen — und dann ist eine physiologische Excavation nur mehr bei relativ und absolut sehr großem inneren Durchtrittsloche vorhanden — die choriodale Lamina so derb und dicht, dass sie fast nicht von der scleralen zu trennen ist, und überragen die vordersten Balken, convex gegen das Bulbusinnere vortretend, die Ebene des inneren Durchtrittsloches. Häufig, nicht immer, reicht die sclerale Lamina dann auch weit in den Sehnervenstamm zurück, die Markgrenze des Sehnerven liegt weit hinter der Ebene des äußeren Durchtrittsloches im Sehnervenstamme. Dies Verhalten kann den ganzen Sehnerven betreffen, z. B. Fall 5, oder nur in der lateralen Hälfte des Sehnervenstammes gegeben sein, z. B. Fall 13, oder auch nur in der medialen Hälfte, z. B. Taf. VII, Fig. 2.

Die Wölbung der scleralen Lamina ist geringen Schwankungen unterworfen. Es ist durchaus falsch, dass bei großen physiologischen Excavationen die Lamina gestreckter verlaufe, als am Sehnerven ohne Excavation; häufig ist das Gegentheil der Fall, aber nicht immer. Im allgemeinen bildet die hintere Laminafläche eine ziemlich regelmäßige nach hinten convexe Kugelfläche, und nur an Sehnerven mit Conusbildungen (Art 3) ist häufig die der Lage des Conus entsprechende Laminahälfte weniger nach hinten gewölbt, als die gegenüberliegende (siehe Taf. VI, Fig. 1); aber gerade hier kann auch das Entgegengesetzte vorkommen (so Taf. VII, Fig. 2; Taf. VIII, Fig. 1), sowie dieselbe Formabweichung bei regelmäßig conischem Durchtrittscanale sich vorfindet (siehe Taf. II, Fig. 2). Es kann sich hiebei also unmöglich um irgendwelche imaginäre Zugwirkungen, sondern wohl ausschließlich nur um Anlageverschiedenheiten handeln.

Am schönsten ausgebildet sah ich eine weit in den Sehnerven zurückreichende, massige Entwicklung der Lamina cribrosa in der lateralen Hälfte an einem Auge mit Randcolobom des Sehnerven (dem hier nicht beschriebenen rechten Auge von Fall 42).

Netzhaut.

Ausnahmsweise nur endet die Netzhaut, respective die mittleren Netzhautschichten — auf das Verhalten der Stäbchen-Zapfenschichte will ich deswegen hiebei nicht näher eingehen, da nur in einer beschränkten Zahl der Augen die Fixierung eine derartig gute war, dass man dieselbe genauer studieren konnte — gleichzeitig mit dem Rande der Glashaut der Chorioidea. Ebenso selten ist die Endigungsweise der Netzhaut zu beiden Seiten, respective ringsum eine gleichartige. Es besteht zwischen dieser und der Form des Durchtrittsloches ein gewisser, aber nur sehr loser Zusammenhang, so dass also eine bestimmte Art häufiger bei der einen, als bei anderen Formen des Durchtrittscanales vorkommt. Irgend eine Regel lässt sich aber, ohne der Statistik einen Zwang anzuthun, nicht aufstellen. Die einzelnen Arten näher zu besprechen, ist schon aus dem Grunde nicht thunlich, als ja die genauere Beschreibung am besten in der Casuistik am Schlusse der Abhandlung eingesehen werden kann. Als besonders wichtig muss ich aber feststellen, dass überaus häufig, bei allen Formen des Durchtrittscanales, eine Superposition der Netzhaut über das Durchtrittsloch der Chorioidea sich findet, so dass also, meist nur in einer Hälfte des Sehnerven, aber auch ringsum, die mittleren Netzhautschichten die engste Stelle des Durchtrittscanales, also das eigentliche innere Durchtrittsloch bilden. (Vergl. U. T. XIII.) Dies vertheilt sich auf die verschiedenen Typen des Sehnerveneintrittes, wie folgt:

Bei	Typus	I	ist	unter	28	Augen	die	Netzhaut	superponiert	ringsum	0	mal,	nur	an	einer	Hälfte	13	mal,
»	»	II	»	»	7	»	»	»	»	»	0	»	»	»	»	»	4	»
»	»	III	»	»	10	»	»	»	»	»	2	»	»	»	»	»	6	»
»	»	IV	»	»	3	»	»	»	»	»	0	»	»	»	»	»	2	»
»	»	V	»	»	4	»	»	»	»	»	0	»	»	»	»	»	2	»

Also unter 52 Augen ringsum 2 mal, in einer Hälfte 27 mal.

Die Superposition ist hiebei immer eine derartige, dass die inneren Körnerschichten, respective die Ganglienzellenschichten am weitesten in den Sehnerven achsenwärts vorreichen, die äußeren Körner zurücktreten und ihr Beginn entweder mit dem Rande der Glashaut zusammenfällt, oder noch etwas außerhalb desselben gelegen ist. Die vorgeschobene innere Körnerschichte ist häufig nur rudimentär, eine aus der Verschmelzung mit der Ganglienzellenschichte, mitunter auch mit der äußeren Körnerschichte hervorgegangene Lage von Kernen; mitunter aber ist die Trennung der inneren Netzhautschichten völlig gewahrt und reicht eine wohl ausgebildete Ganglienzellenschichte (siehe Taf. VI, Fig. 1 und 2) bis zum Rande der inneren Körner oder sogar etwas über denselben hinaus in den Sehnerven vor. Hier haben also die rudimentären mittleren Netzhautschichten durchaus nicht den Charakter des intermediären Gewebes Kuhnt's, sondern die Netzhaut ragt mit einigen ihrer Schichten über den Rand der Chorioidea thatsächlich in den Sehnerven vor. Auch in einem weiteren Punkte widersprechen meine Befunde strikte den Angaben Kuhnt's, dass immer zwischen Netzhaut und Sehnerv ein »intermediäres Gewebe« eingeschaltet sei. Wenn die Netzhaut nur leicht abgestumpft oder fast senkrecht abgeschnitten endigt (vergl. U. T. XVII), so grenzt sie immer unmittelbar an den Sehnerven mit allen ihren Schichten an; nur in manchen Präparaten hat es den Anschein, als ob die (zuletzt pigmentlosen) Pigmentepithelzellen am Rande des Sehnerven sich länglich ausziehen und, die äußere Körnerschichte umkreisend, direct mit der inneren Körnerschichte zusammenhängen. Wie schon mehrfach hervorgehoben, können die Netzhautschichten dabei von dem unterliegenden Sehnervengewebe durch die Glashaut der Chorioidea oder zur chorioidalen Lamina übergehendes Grenzgewebe geschieden sein. Über die Endigungsweise der M. limitans externa vermag ich für diese Fälle keine sichere Auskunft zu geben, da sie sich ja durch keine Färbung distinct zur Anschauung bringen lässt. Jedenfalls verbindet sie sich in Fällen, in denen die äußere Körnerschichte mit normal entwickeltem Pigmentepithel schon vor dem Rande der Glashaut endet, mit dem die Glashaut dann deckenden rudimentären Pigmentepithel.

Auch dann, wenn die mittleren Netzhautschichten rasch zugeschärft vor dem Rande (außerhalb des Randes) des Durchtrittsloches enden, kann ein intermediäres Gewebe fehlen, ob nun alle Schichten rasch verschmälert an dem vorspringenden Punkte zusammenfließen, oder ob (vergl. Fall 28, L., 41, R.) die Netzhaut so abgeschrägt ist, dass die äußeren Körner am meisten vortreten, alle anderen Schichten immer mehr zurücktreten, aber vollständig wohl ausgebildet an die Nervenfaserschichte respective die Sehnervenfasern angrenzen.

Als »intermediäres Gewebe« imponiert auch eine Bildungsanomalie der Netzhaut, die ich an 4 Augen von 3 Fällen vorfand, und zwar jedesmal an der medialen Circumferenz des Sehnerven. Die Sehnervenfasern drängen sich schlingenförmig zwischen Pigmentepithel (meist rareficiert) und mittlere Netzhautschichten vor, und zwar mitunter in der Weise, dass die zuletzt dünne und aus auffallend großen, blassen Kernen bestehende äußere Körnerschichte noch ein Stück zwischen Sehnervengewebe und Pigmentepithel sich einschiebt, die innere Körner- und Ganglienzellenschichte dagegen anschwellend in ein großkerniges Gewebe übergeht, das auch epitheloide Pigmentzellen enthält. Es handelt sich offenbar hier um eine rudimentäre Verdoppelung der Netzhaut am Sehnervenrande. Voll entwickelt fand ich dies im Fall 37 beide Augen, angedeutet in 36 und 41 L. Es scheint mir durchaus wahrscheinlich, dass jede massige Entwicklung eines sogenannten intramediären Gewebes auf eine solche rudimentäre Verdoppelung der Netzhautanlage zurückzuführen ist.

Etwas Analoges scheint auch die Netzhautanlage im Sehnerven, wie sie im Fall 37, L., R., latera sehr gut entwickelt, aber rudimentär auch in 36 und 41, L., medial vorliegt, zu sein: eine Art Ausstülpung von Netzhautanlage in den Sehnerven (siehe S. 42). Es schien mir diese Bildungsanomalie an anderen Augen gleichfalls vorzuliegen, in geringer Andeutung; aber nur bei tadellosem Anliegen der Netzhaut in der Circumferenz des Sehnerven lässt sich dies mit Sicherheit erkennen, da natürlich nur an solchen tadellos fixierten Augen die Netzhautendigung am Sehnerven sich genau studieren lässt.

Die Endigungsweise des Pigmentepithels ist schon bei der Besprechung des Conus-Bindegewebsringes und des Pigmentringes ausführlich gewürdigt worden. Ich hebe nur nochmals hervor, dass in Augen mit Bildungsanomalien des Sehnerveneintrittes im Bereiche abnormer Chorioidea ein normal geformtes, aber pigmentloses Epithel sich vorfinden kann, welches mitunter am Sehnervenrande sich umzuschlagen und in die Körnerschichten (rudimentäre äußere Körnerschichte) überzugehen scheint.

Sehnervenpapille.

An jenen Augen, bei denen der Glaskörper nicht durch die Präparation des einzubettenden Bulbusstückes von der Sehnervenpapille getrennt, respective davon losgerissen worden ist, erkennt man, dass der Glaskörper innig mit dem die Sehnervenpapille überkleidenden Gewebe zusammenhängt. Irgend eine Andeutung des Canalis hyaloideus konnte ich auch an mit Formalin gehärteten Augen, welche bekanntlich die beste Fixation des Glaskörpergewebes zeigen, nicht auffinden. Die Sehnervenpapille ist von einer bald ganz dünnen, bald anscheinend mehrschichtigen Membran überkleidet, welche vom centralen Bindegewebsstrange ihren Ursprung zu nehmen scheint, daselbst reichliche, den Kernen der Endothelzellen gleiche, spindelförmige Kerne an- und eingelagert enthält, während gegen die Randtheile der Papille, wo sie in die Membrana limitans interna retinae übergeht, die Zahl der Kerne rasch abnimmt. An Präparaten mit Färbung des elastischen Gewebes zeigt sie dessen tinctorielle Eigenschaften, ist aber oft viel blässer gefärbt als dieses. Die Grenzmembran ist in innigem Zusammenhange mit den Balken der chorioidalen Lamina in allen Sehnerven, welche eine größere physiologische Excavation besitzen; besonders die mitunter ja sehr stark entwickelten vordersten chorioidalen Laminabalken gehen deutlich, über das innere Durchtrittsloch bogenförmig vorragend, in die Grenzmembran über, respective verbinden sich mit deren Außenfläche, indem sie oft noch daselbst eine beträchtliche Bindegewebsmasse bilden und so die Excavation verkleinern. Der so gebildete »Kuhnt'sche Bindegewebsmeniscus«, der dann besonders in Sehnerven mit größerer physiologischer Excavation sehr stark entwickelt ist, ist also als Verdickung der Grenzmembran aufzufassen. Sehr oft zeigt er die von Kuhnt beschriebene Höhlenbildung, enthält vielgestaltete Zellen mit Ausläufern, zarte, glasige Fasern u. s. w. (Siehe Fig. 2, Taf. I.) Oft ist auch

seine Abgrenzung gegen den Glaskörper keine scharfe, das heißt, aus der Basis der Excavation oder deren Wänden erheben sich glasige, mit endothelähnlichen Kernen versehene Stränge, welche in den Glaskörper eingelagert sind und innig mit den Glaskörperfasern zusammenhängen, manchmal netzartig sich untereinander verbinden und die Excavation gewissermaßen überbrücken. Auch solide Zellstränge, von glasig aussehender Bindegewebshülle bedeckt und innig mit dem Glaskörpergewebe zusammenhängend, finden sich recht häufig an den centralen Bindegewebsstrang angesetzt: Reste der Arteria hyaloidea.

In einer relativ großen Zahl von Augen fand ich, dass das lockere, den Kuhnt'schen Bindegewebsmeniscus bildende Gewebe an der Basis der Excavation sich in Gestalt eines cylindrischen Zapfens in den centralen Bindegewebsstrang einsenkt und längs der lateralen Wand der Centralarterie, gewöhnlich die beiden Papillenvenen scheidend, bis zur oder hinter die Außenfläche der scleralen Lamina zurückreicht (siehe Fig. 2, Taf. IV). Dieser Zapfen, welchen ich Schaltgewebe nenne, besitzt dadurch eine deutliche Abgrenzung, dass die periphersten Gewebstheile, welche ihn constituieren, speciell die zelligen Elemente endothelialen Charakters, sich an der Oberfläche concentrisch anordnen, während die mittleren Partien sehr locker faserig sind und sowohl endotheliale als runde, dunkel tingierbare Kerne besitzen. Die scleralen und chorioidalen Laminabalken, welche in der lateralen Circumferenz an das Schaltgewebe herantreten, verbinden sich dort untereinander und bilden so eine äußere Hülle; die elastischen Fasern der Lamina verbinden sich in derselben zu einem der Wand des Schaltgewebes parallel gelagerten elastischen Netze, ganz analog wie dies von Sattler (35) als das normale Verhalten der elastischen Fasern der Lamina am centralen Bindegewebsstrange beschrieben wurde. Von dem Glaskörper ist das Schaltgewebe, wenn der Glaskörper nicht losgerissen ist, durch die Grenzmembran geschieden.

Das Schaltgewebe ist bisher nur von Schoen (10) beschrieben und abgebildet worden. Er hielt es für eine durch Auseinanderzerrung verursachte, also bei der Entstehung der »accomodativen Excavation« verursachte Gewebsverdünnung. Wenigstens scheint Schoen, soviel aus dessen mangelhaften mikrophotographischen Abbildungen erkennbar ist, in diesem Schaltgewebe seine »durch Auseinanderzerrung bedingte Gewebsverdünnung« gesehen zu haben. Ich glaube es wohl nicht nöthig zu haben, genauer zu erörtern, dass wir es hier der histologischen Beschaffenheit nach mit einer angeborenen Bildungsanomalie — Einstülpung von Mesodermgewebe in den Sehnerven bei der Ausbildung desselben — zu thun haben; ich gebe nur kurz an, dass ich das Schaltgewebe in folgender Vertheilung auf die verschiedenen Typen des Sehnerveneintrittes, respective der Excavationen unter meinen Fällen vorfand.

Bei	Excavation	I	unter	7	Augen:	angedeutet	0	mal,	stark	entwickelt	0	mal,
»	»	II	»	24	»	»	3	»	»	»	8	»
»	»	III	»	20	»	»	2	»	»	»	4	»
»	»	IV	»	5	»	»	1	»	»	»	2	»

Siehe hiezu die Abbildungen U. T. VII, VIII; Taf. I, Fig. 1, Taf. II, Fig. 2, Taf. IV, Fig. 1, 2.

Also an 49 Sehnerven, welche überhaupt größere Excavationen angelegt hatten, wenn sie auch, wie bei Excavationstypus II, 1, eventuell durch Bindegewebsanlage wieder ausgefüllt waren, fand sich das Schaltgewebe im centralen Bindegewebsstrange 14 mal vor und 6 mal angedeutet respective rudimentär entwickelt. Bezüglich der letzteren muss festgestellt werden, dass diese rudimentär entwickelten Schaltgewebszapfen sonst die Charaktere des Schaltgewebes besaßen, aber von kleineren Dimensionen waren, weniger weit in den Sehnerven zurückreichten, mitunter auch als ein fast solider Zellschlauch imponierten. Keinesfalls waren sie derart, dass man sich etwa vorstellen konnte, dass durch »Auseinanderzerrung« daraus der typische, große Schaltgewebszapfen werden könnte. Es ist doch auch für die Frage, ob diese Schaltgewebszapfen irgend einen genetischen Zusammenhang mit der physiologischen Excavation besaßen, von Wichtigkeit, dass unter den 24 Augen mit relativ kleinen physiologischen Excavationen des Typus II 8 Augen ihn in schönster Ausbildung aufweisen, unter 20 Augen mit weitaus größeren Excavationen des Typus III nur 4 mal, dass er gerade an den Augen mit der größten Excavationsform (III, 3) zweimal vollständig fehlte, einmal nur angedeutet vorhanden war.

Tabelle I.

Emmetropie.

Excavationsform		Bindegewebsring			Conus		Superposition mit Bindegewebsring		Superposition		Ohne besondere Begrenzung	Summe und Procent
		lateral	oben	unten	lateral	unten	ersteres lateral, letzteres medial	ersteres medial, letzteres lateral	lateral	rings-um		
I		3	—	—	3	1	—	—	3	1	8	19 = 25·3%
II		4	1	1	3	—	1	—	2	—	7	19 = 25·3%
III	1 und 2	7	—	—	—	1	—	—	2	—	7	17 } 21 = 28%
	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4 }
IV		5	—	—	7	—	—	1	—	—	1	14 = 18·7%
Bildungs-anomalie		—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2 = 2·7%
Summe und %		22	2	1	13	3	1	1	7	1	24	75
		41 = 54·6%					2		32 = 42·7%			
		43 = 57·3%										

Tabelle II.

Hypermetropie.

Excavationsform	Grad der Hypermetropie	Bindegewebsring				Conus				Superposition und Bindegewebsring		Superposition		ohne besondere Begrenzung	Summe und Procent
		lateral	medial	unten	ringsum	lateral	medial	unten	ringsum	*B* lateral *S* medial	*B* medial *S* lateral	lateral	rings-um		
I	bis 3 *D*	15	—	—	—	6	—	2	—	1	1	10	4	11	50 }
	bis 6 *D*	6	—	—	—	3	—	1	3	—	—	5	1	9	28 } 99 = 49%
	über 6 *D*	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	13	21 }
II	bis 3 *D*	11	—	1	—	1	—	2	—	—	1	4	1	14	35 }
	bis 6 *D*	3	1	2	—	1	—	—	—	—	—	4	—	3	14 } 56 = 27·8%
	über 6 *D*	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	7 }
III [1]	bis 3 *D*	7	2	2	2	—	1	—	—	—	—	medial, 2	1	4 (2)	21 (2) }
	bis 6 *D*	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6 (1)	—	1 (3)	8 (4) } 38 = 18·8%
	über 6 *D*	— (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (1)	1 (2) }
IV	bis 3 *D*	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	6 }
	bis 6 *D*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} 7 = 3·4%
	über 6 *D*	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 }
Bildungs-anomalien	bis 3 *D*	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 } 2 = 1%
	bis 6 *D*	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 }
Summe u. %		55	5	5	3	14	1	5	3	1	2	33	8	67 = 33·2%	202
		68 = 33%				23 = 11·4%				3		41			
		91 = 45%										108 = 53·5%			
		94 = 46·5%													

[1] Die kleinen Zahlen bedeuten Excavationsform III_3.

(Small numbers in the Excavationsform III rows are given in parentheses.)

Tabelle III.

Myopie.

Excavationsform	Grad der Myopie	Bindegewebsring lateral	Bindegewebsring medial	Bindegewebsring unten	Bindegewebsring ringsum	Conus lateral	Conus medial	Conus unten	Conus ringsum	Superposition und Bindegewebsring: *B* lateral *S* medial	Superposition und Bindegewebsring: *B* medial *S* lateral	Superposition lateral	Superposition unten	ohne besondere Begrenzung	Summe und Procent
I	bis 5 *D*	9	—	1	—	5	3	5	2	—	—	—	—	8	33 } 86 = 4·2%
	bis 10 *D*	—	—	—	—	4	2	2	3	—	—	1	—	1	13
	über 10 *D*	1	—	—	—	27	—	3	9	—		—	—	—	40
II	bis 5 *D*	3	—	—	—	3	—	—		2	—	—	—	1	9 } 17 = 8·3%
	bis 10 *D*	2	—	ob. 1	—	2	—	—		—	—	—	—	—	5
	über 10 *D*	—	—	—	—	2	—	—		—	—	—	1	—	3
III [1]	bis 5 *D*	5	1 (1)	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—	2	9 (4) } 20 = 9·8%
	bis 10 *D*	1	—	—	—	1	1	—	1	—	2	—	—	1	6 (1)
	über 10 *D*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	bis 5 *D*	—	—	—	—	24	—	1	—	—	—	—	—	—	25 } 61 = 30%
	bis 10 *D*	2	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	19
	über 10 *D*	—	—	—	—	14	—	—	3	—	—	—	—	—	17
Bildungsanomalien	bis 5 *D*	—	—	—	—	5	—	6	—	—	—	—	—	—	11 } 20 = 9·9%
	bis 10 *D*	1	—	—	—	1	—	6	—	—	—	—	—	—	8
	über 10 *D*	—	—	—	—	—	—	1		—		—	—	—	1
Summe und %		24	2	2	—	106	6	24	19	3	2	2	1	13	204
		28 = 13·7%				155 = 75·9%				5		16 = 7·8%			
		188 = 92·2%													

[1] Die kleinen Zahlen bedeuten die Form III_3.

Tabelle IV.

Excavation I.

Nr. des Falles	Alter	Typus des Durchtrittscanales	Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches	Durchmesser des inneren Durchtrittsloches	Verhältnis *Da* : *Di*	Verhältnis *äDL* : *iDL*	Schaltgewebe	Bindegewebsring	Conus	Supraposition
1	37 ♀	I_1	1·85	1·32	100 : 71	100 : 50	—	—	—	—
2	20 ♂	I_1	1·95	1·25	100 : 64	100 : 41	—	—	—	—
3 R	51 ♂	I_2	1·75	1·20	100 : 68	100 : 47	—	—	—	1
3 L		I_2	1·70	1·18	100 : 69	100 : 48	—	—	—	1
4	16 ♀	I_3	2·0	1·20	100 : 60	100 : 36	—	—	—	1
5	22 ♂	I_3	1·96	1·32	100 : 67	100 : 45	—	1	—	1
41 L	34 ♀	V	1·86	1·26	100 : 68	100 : 46	—	1, medial	—	—
41 R			1·88	1·28	100 : 68	100 : 46	—	1, medial	—	—
Summe: 8		im Mittel	1·87	1·25	100 : 67	100 : 44	—	3	—	4

Tabelle V.

Excavation II.

Excava-tionsform	Nr. des Falles	Alter, Geschlecht	Typus des Durch-tritts-canales	Durchmesser des Durchtrittsloches: äußeren	Durchmesser des Durchtrittsloches: inneren	Es verhalten sich äußeres : inneres Durchtrittsloch: Durch-messer	Es verhalten sich äußeres : inneres Durchtrittsloch: Flächen	Schaltgewebe	Binde-gewebs-ring	Conus	Super-position
II_1	25	35 ♂	II_3	1·92	1·38	100 : 72	100 : 52	—	—	1	—
	33	51 ♂	III_1	2·60	1·75	100 : 67	100 : 45	—	—	1	—
	6 R	16 ♀	I_2	2·25	1·60	100 : 71	100 : 51	angedeutet	—	—	1
Summe	3		im Mittel	2·25	1·57	100 : 70	100 : 49	1 angedeutet	—	2	1
II_{1-2} II_2	6 L	16 ♀	I_2	2·15	1·90	100 : 70	100 : 49	1	—	—	1
	7	23 ♀	I_3	1·90	1·34	100 : 70	100 : 50	—	—	—	1
	8	19 ♂	I_2	2·40	1·60	100 : 67	100 : 45	—	1	—	1
	9	21 ♂	I_3	2·00	1·37	100 : 68	100 : 47	—	1	—	—
	10	49 ♂	I_2	1·90	1·35	100 : 71	100 : 50	—	—	1	—
	11	57 ♀	I_1	1·80	1·50	100 : 83	100 : 70	1	—	—	—
	35	49 ♀	III_1	2·15	1·50	100 : 70	100 : 49	—	—	1	—
Summe	7		im Mittel	2·04	1·51	100 : 74	100 : 55	2, 1 angedeutet	2	2	3
III_3	12 L	61 ♂	I_3	2·12	1·50	100 : 71	100 : 50	angedeutet	1	—	—
	12 R		I_3	2·44	1·66	100 : 68	100 : 46	—	—	1	—
	24 R	20 ♂	II_1	2·40	1·75	100 : 73	100 : 53	1	—	—	—
	24 L		II_1	2·45	1·86	100 : 76	100 : 58	1	—	—	—
	26	69 ♀	II_2	1·95	1·38	100 : 71	100 : 50	1	—	—	—
	28 L	48 ♂	II_3	2·20	1·60	100 : 73	100 : 53	1	—	(1)	1
	29 L	46 ♂	II_3 (—IV)	2·20	1·60	100 : 73	100 : 53	1	1	—	—
	32 R	39 ♂	IV_1	1·94	1·50	100 : 77	100 : 60	—	—	1	—
	32 L		III_1	1·95	1·50	100 : 77	100 : 60	—	—	1	—
Summe	9		im Mittel	2·18	1·59	100 : 73	100 : 53	5, 1 angedeutet	2	3 (4)	1
Ge-sammt-summe	19		»	2·16	1·56	100 : 72	100 : 52				

Tabelle VI.

Excavation III.

Excavationsform	Nr. des Falles	Alter	Typus des Durchtrittscanales	Durchmesser des Durchtrittsloches: äußeren	Durchmesser des Durchtrittsloches: inneren	Durchtrittsloch *a* : *i* Verhältnis der Durchmesser	Durchtrittsloch *a* : *i* Verhältnis der Flächen	Schaltgewebe	Bindegewebsring	Conus	Superposition
III_1	13	26 ♀	I_3	2·14	1·56	100 : 73	100 : 53	—	—	—	—
	14	62 ♀	I_2	1·96	1·54	100 : 79	100 : 62	1	1	—	1
	15	34 ♀	I_2	2·25	1·73	100 : 77	100 : 59	—	1	—	—
	16	26 ♀	I_1	2·10	1·75	100 : 83	100 : 69	—	—	—	—
	30 R	24 ♀	III_1 (—3)	1·96	1·48	100 ; 75	100 : 57	—	—	1	—
	30 L		III_1 (—3)	2·10	1·50	100 : 71	100 : 51	—	—	1	—
	36	29 ♀	III_1 (—II_1)	2·20	1·50	100 : 69	100 : 48	angedeutet	—	1	—
	37 L	23 ♂	III_1	1·92	1·30	100 : 67	100 : 46	—	—	1	—
	37 R		III_1	1·90	1·28	100 : 67	100 : 45	—	—	1	—
	38	71 ♂	III_1	2·00	1·50	100 : 75	100 : 56	—	—	1	1
	39	23 ♀	V	2·13	1·50	100 : 70	100 : 50	—	—	—	—
	40	54 ♂	V	2·12	1·62	100 : 76	100 : 58	—	1, medial	—	—
Summe	12		im Mittel	2·06	1·52	100 : 74	100 : 54	1, angedeutet 1	3	6	2
III_2	17	22 ♀	I_2	2·50	1·75	100 : 70	100 : 49	—	—	—	1
	18	1½ ♂	I_1	1·82	1·38	100 : 73	100 : 53	—	—	—	—
	19 R	79 ♀	I_2	2·00	1·50	100 : 75	100 : 56	—	—	1	—
	19 L		I_2	1·85	1·50	100 : 81	100 : 66	angedeutet	—	1	—
	20	40 ♂	I_3	2·00	1·52	100 : 76	100 : 58	—	1	—	—
	27	66 ♀	II_2	1·85	1·55	100 : 84	100 : 69	1	—	1	—
Summe	6		im Mittel	2·09	1·60	100 : 76	100 : 58	1, angedeutet 1	1	3	1
III_3	21 R	53 ♀	I_1	2·20	1·50	100 : 68	100 : 46	1	—	—	—
	21 L		I_1	2·25	1·50	100 : 66	100 : 45	1	—	—	—
	22	79 ♀	I_2	2·00	1·62	100 : 80	100 : 66	angedeutet	1	1	—
	23 L	62 ♂	I_2	2·50	1·75	100 : 70	100 : 49	1	—	1	—
	23 R		I_2	2·50	1·75	100 : 70	100 : 49	1	—	1	—
	29 R	46 ♂	I_3	2·12	1·38	100 : 65	100 : 42	—	1	—	—
	42	39 ♀	V	2·00	1·74	100 : 87	100 : 76	—	1	—	—
Summe	7		im Mittel	2·23	1·61	100 : 72	100 : 52	4, angedeutet 1	3	3	—
Gesammtsumme	25		im Mittel	2·11	1·56	100 : 74	100 : 55	6, angedeutet 3	7	12	3

Tabelle VII.

Excavation IV.

Nr. des Falles	Alter, Geschlecht	Typus des Durchtritts-canales	Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches	Durchmesser des inneren Durchtrittsloches	Verhältnis des äußeren zum inneren Durchtrittsloche: Durchmesser	Verhältnis des äußeren zum inneren Durchtrittsloche: Flächen	Schalt-gewebe	Bindegewebs-ring	Conus
28 R	48 ♂	IV_2	2·34	1·86	100 : 79	100 : 63	1	1	—
31 R	53 ♀	III_3	2·08	1·74	100 : 84	100 : 70	angedeutet	—	1
31 L		IV_1	2·04	1·56	100 : 77	100 : 58	1	—	1
34 L	35 ♂	III_3	1·85	1·66	100 : 86	100 : 74	—	1	—
34 R		III_2	1·80	1·56	100 : 87	100 : 75	—	—	1
Summe 5		im Mittel	2·02	1·67	100 : 83	100 : 69	2 angedeutet 1	2	3

Tabelle VIII.

Bindegewebsring.

Numes des Falles	Alter	Typus des Durchtritts-canales	Art 1	Art 2	Art 3	Art 3 *a*	Anmerkung
5	22	I_3	1	—	—	—	Lateral
12 L	61	I_3	1	—	—	—	
14	62	I_2	1	—	—	—	Ringsum, lateral breiter
15	34	I_2	1	—	—	—	Lateral
22	79	I_2	1	—	—	—	Medial, ophthalmoskopisch nicht sichtbar gewesen
8	19	II_{1-2}	1	—	—	—	Oben außen Superposition, unten außen Bingegewebsring, ophthalmoskopisch nicht sichtbar gewesen
20	40	I_3	1	—	—	—	Lateral, Übergang zu Art 2
29 L	46	II_3	—	1	—	—	Lateral
29 R			—	1	—	—	
42	39	V	—	—	1	—	Ringsum, stellenweise an Art 2 erinnernd
40	54	V	—	—	1	—	Medial, ophthalmoskopisch nicht sichtbar gewesen
41 R	34	V	—	—	1	—	
41 L		V	—	—	1	—	
34 L	33	III_3	—	—	1	—	Lateral
9	21	I_3	—	—	—	1	Ringförmig, medial Art 1
28 R	43	IV_2	—	—	—	1	Am äußeren oberen Rande des Sehnerven, unten außen Superposition des Pigmentepithels
16			7	2	5	2	

Tabelle IX.

Conus.

Nr. des Falles	Alter	Typus des Durchtritts-Canales	Art des Conus					Anmerkung
			1	1 *a*	3	3 *a*	3 *b*	
10	49	I_2	1	—	—	—	—	Ringsum, medial nur angedeutet
12 R	61	I_3	1	—	—	—	—	Lateral
28 L	43	II_3	1	—	—	—	—	Oben außen Conus, unten außen Superposition
23 L	62	I_2	—	1	—	—	—	Lateral
23 R		I_2	—	1	—	—	—	Ringsum
27	66	II_2	—	1	—	—	—	Lateral
26	69	II_2	—	1	—	—	—	
19 R	79	I_2	—	1	—	—	—	Bindegewebsring ringsum, lateral Conus
34 R	33	III_2	—	—	1	—	—	Lateral
19 L	79	I_2	—	—	—	1	—	
30 R	24	III_1	—	—	—	1	—	
30 L		III_1	—	—	—	1	—	
31 R	53	III_3	—	—	—	1	—	
33	51	III_1	—	—	—	1	—	
37 R	23	II_1	—	—	—	1	—	
37 L		III_1	—	—	—	1	—	
38	71	III_1	—	—	—	1	—	
32 R	39	IV_1	—	—	—	—	1	In der unteren Conushälfte wie 3
32 L		III_1	—	—	—	—	1	In der unteren Conuspartie wie 3—3*a*
25 L	55	II_3	—	—	—	—	1	Lateral
31 L	53	IV_1	—	—	—	—	1	
35	49	III_1	—	—	—	—	1	
36	29	III_1	—	—	—	—	1	
23			3	5	1	8	6	

III. Theil.

Casuistik.

1. **A. Juliana**, 37 J. Linkes Auge, emmetropisch. (U. T. I.[1])

Papille nicht sehr scharf abgegrenzt, nur medial deutlicher Pigmentring, trichterförmige kleine Excavation, an deren Spitze die Theilung der Centralvene sichtbar ist. Oben außen: cilioretinale Arterie II. Ordnung.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Der Sehnerv ist so in das Auge eingepflanzt, dass seine Achse zuletzt nahezu senkrecht steht auf der hinteren Scleralfläche.

Dura mäßig dick, zerbündelt die besonders lateral reichlichen äußeren Sclerallagen. Der Zwischenscheidenraum endet beiderseits spaltförmig.

Der Durchtrittscanal des Sehnerven ist symmetrisch conisch, die leicht spornartig vortretende Chorioidea, respective Glashaut mit Pigmentepithel, bildet das innere Durchtrittsloch, vor dessen Rande schon die leicht zugeschärften mittleren Netzhautschichten endigen.

Die sclerale und die chorioidale Lamina sind recht stark entwickelt, die Kernsäulen steigen besonders medial bis in die Netzhaut auf.

Kleine, trichterförmige Excavation nahezu im Centrum der Papille, deren etwas abgerundete, ein lockeres, recht kernreiches Bindegewebe enthaltende Spitze vor der Ebene des inneren Durchtrittsloches liegt.

Die cilioretinale Arterie entspringt aus dem Scleroticalgefäßkranze und zieht, ohne die Chorioidea zu berühren, in die Nervenfaserschichte der Netzhaut. (An der Abbildung fast ganz getroffen, aber nicht sehr deutlich zu sehen.) (»Cilioretinale Arterien«, Fall 2.)[1]

Der Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches beträgt 1·85 *mm*, der des inneren 1·32 *mm*.

Der Pigmentring ist durch starke Pigmentierung der am Rande des Durchtrittsloches besonders großen, wie gehäuften Pigmentepithelzellen bedingt.

Durchtrittscanal: Typus I_1, Excavation: Typus I.

2. **K. Wenzel**, 20 J. Linkes Auge. Hypermetropie 7 D.

Papille unscharf begrenzt, geringe centrale Einsenkung an den Centralgefäßen.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv senkrecht eingepflanzt, Dura medial dick und mit breitem Fuße angesetzt, die äußeren Sclerallagen spärlich und zerbündelt. Lateral Dura dünn, äußere Sclerallagen mächtig und deutlich abgegrenzt, hier der Zwischenscheidenraum spaltförmig; medial leicht buchtig erweitert.

Scleroticochorioidalcanal regelmäßig conisch, ohne jegliche Besonderheit, die mittleren Netzhautschichten und Pigmentepithel endigen mit dem schmalen Chorioidalsporn.

Das gesammte Binde- und Stützgewebe des Sehnerven ist bis weit in die Netzhaut mächtig entwickelt; kleine trichterförmige Excavation, deren vor der inneren Chorioidalebene gelegene Spitze noch durch leichte Bindegewebsanlage verkleinert wird.

Durchmeser des äußeren Durchtrittsloches 1·95 *mm*, des inneren 1·25 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_1. Excavation: Typus I.

3. **L. Marie**, 51 J. Beide Augen. Emmetropie.

Papillen längsoval, kleine trichterförmige Einsenkung lateral von den fast im Centrum der Papille gelegenen Centralgefäßen; lateral eine sichelförmige Superposition des Pigmentepithels, deren peripherer Rand bei indirecter Beobachtung deutlich markiert ist als hellere, durchscheinende Linie.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Linkes Auge. Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt, Dura dünn, äußere Sclerallagen wenig stark entwickelt und recht undeutlich gegen die Dura abgegrenzt, Zwischenscheidenraum beiderseits buchtig begrenzt, medial weiter als lateral. Scleroticochorioidalcanal symmetrisch conisch, medial deutlicher als lateral, leichte scleralwärts gerichtete Ausbiegung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina. Die Membrana vitrea chorioideae etwas drusig verdickt und von dicht pigmentiertem, großzelligen Pigmentepithel bis zum Rande belegt, reicht lateral spornartig achsenwärts vor, in diesem Stücke nur durch eine dünne Lage faserigen unpigmentierten Bindegewebes gegen den Sehnerven abgegrenzt, während erst fast in gleicher Höhe mit der Sclera normal angelegte Chorioidea sich findet. Auch dieser letztere Rand ist durch drusige, aber schwach pigmentierte Bildungen an der Membrana vitrea

---

[1] Siehe Elschnig, Cilioretinale Gefäße. Archiv für Ophthalmologie, XLIV, p. 145 (1887).

vorschiebt und von den hier scharf S-förmig umbiegenden periphersten Nervenfasern umkreist wird. Medial enden die mittleren Netzhautschichten zugeschärft schon vor dem Rande des Pigmentepithels, der fast unmittelbar mit dem Rande des Durchtrittsloches zusammenfällt; nur eine sehr dünne Schichte spärlicher Kerne, als Fortsetzung der inneren Körner trennt die Nervenfasern vom Pigmentepithel.

Der Sehnerv ist retrolaminar schon sehr dünn, das Bindegewebe der scleralen Lamina zartfaserig, aber sehr reichlich, ebenso bestimmt. Das Durchtrittsloch des Sehnerven ist aber noch dadurch etwas eingeengt, dass lateral die verdünnte innere Körnerschichte, direct den bogenförmig achsenwärts strebenden periphersten Nervenfaserbündeln aufliegend, sich über den Rand des Pigmentepithels die chorioidale Lamina; der centrale Bindegewebsstrang breit, so dass nur eine kleine, trichterförmige Excavation, deren Spitze nicht in die Chorioidalebene zurückreicht, entsteht; sie ist noch durch kernreiches Bindegewebe, das dem centralen Bindegewebsstrange aufliegt, eingeengt.

Die Superposition des Pigmentepithels am lateralen Papillenrande, welche ophthalmoskopisch sichtbar war, ist anatomisch dadurch begründet, dass der Randtheil des Pigmentepithels lockerem Grenzgewebe aufliegt und mit dem Beginne der normal entwickelten Chorioidea das Epithel unregelmäßig beschaffen, die Glashaut drusig ist.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·75 *mm*, des inneren 1·20 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2 (mit leichter, scleralwärts gerichteter Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina), Superposition der inneren Körnerschichte lateral. Excavation: Typus I.

Rechtes Auge. Im großen und ganzen übereinstimmender Befund. Jedoch ist die Dura dünner, die besonders lateral mächtigen äußeren Sclerallagen sind ganz scharf gegen sie abgegrenzt, der Zwischenscheidenraum beiderseits etwas weiter, als am linken Auge.

Die Superposition des Pigmentepithels über das Grenzgewebe, das auch medial deutlich ausgebildet ist, ist schmäler als rechts.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·70 *mm*, des inneren 1·18 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2, nur lateral Andeutung der scleralwärts gerichteten Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina. Excavation: Typus I.

4. **K. Marie**, 16. J. Rechtes Auge, emmetropisch. (U. T. II.)

Unscharf begrenzte, kreisrunde Papille; kleine trichterförmige Excavation. Lateral sichelförmige, dunkle Superposition.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv nahezu senkrecht eingepflanzt, Dura dick, breit an die Sclera angesetzt und deren äußere Lagen zerbündelnd. Das vordere Ende des Zwischenscheidenraumes ist lateral spaltförmig, medial buchtig erweitert.

Der Durchtrittscanal ist unregelmäßig conisch, seine laterale Wand fast senkrecht zur Sclera, aber das innere Durchtrittsloch dadurch eingeengt, dass die innere Körner- und Ganglienzellenschichte, letztere am weitesten, achsenwärts über den Rand der Glashaut vortreten, zuletzt sehr zarten chorioidalen Laminabalken aufliegend. Die Chorioidea ist hier vom Sehnerven durch lockeres Grenzgewebe getrennt, dem die bis zum Rande normales, zuletzt dickeres und dichter, pigmentiertes Pigmentepithel tragende Glashaut aufliegt. Medial tritt die Chorioidea mit Glashaut und Pigmentepithel spornartig zugeschärft weit achsenwärts vor; die mittleren Netzhautschichten enden fast senkrecht abgesetzt unmittelbar vor dem Rande des Durchtrittsloches.

Die sclerale und chorioidale Lamina ist stark entwickelt, erstere in der lateralen Hälfte des Sehnerven gestreckt verlaufend, so dass die Markgrenze hier weiter vorreicht, als medial.

Trichterförmige Excavation, durch Bindegewebe an der Spitze leicht abgerundet, welche nicht bis zur Ebene des inneren Durchtrittscanales reicht. Besonders an Präparaten mit Färbung der elastischen Fasern sind ungewöhnlich zahlreiche Piabalken an der Wand des Durchtrittscanales bis zu der Gegend der Membrana vitrea chorioidea zu verfolgen.

Die Superpositionssichel, welche ophthalmoskopisch gesehen wurde, ist also wieder dadurch begründet, dass das Pigmentepithel mit Glashaut am Sehnervenrande lockerem Grenzgewebe aufliegt.

Der Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches beträgt 2 *mm*, des inneren 1·20 *mm*.

Durchtrittscanal Typus: I_3, Excavation: Typus I.

5. **G. Victor**, 22 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Kleine Papille, sehr unscharf begrenzt, lateral hellweißer Bindegewebs- und dunkler Pigmentring. Keine deutliche Excavation. Oben außen cilioretinale Arterie (s. »Cilioretinale Arterien«, Fall 3).

Härtung in Müller'scher Flüssigkeit — 10% Formalin, 3:1.

Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt. Dura dick, äußere Sclerallagen besonders lateral recht reichlich, aber ganz zerbündelt. Zwischenscheidenraum schmal spaltförmig. Durchtrittscanal im Verhältnis zum Sehnervencaliber sehr eng, hat die Form eines etwas schiefen Kegelstumpfes, mit scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina, besonders lateral. Medial ist die Chorioidea durch eine dünne, lateral durch eine viel breitere Schichte pigmentlosen Bindegewebes gegen den Sehnerven abgegrenzt (Grenzgewebe), welches der zuletzt schon epithellosen Membrana vitrea chorioideae zur Unterlage dient. Medial enden die mittleren Netzhautschichten zugeschärft schon außerhalb des Randes der Glashaut, nur eine dünne Schichte kernreichen Gewebes trennt die Nervenfaserschichte von dieser. Lateral schiebt sich die Glashaut noch, zuletzt zarten, chorioidalen Lamina-

balken aufliegend, über das Grenzgewebe achsenwärts vor und dient den hier besser entwickelten mittleren Netzhautschichten zur Unterlage, welche, die Ganglienzellenschichte voran, den Rand des Durchtrittsloches bilden. Die äußere Körnerschichte endet hier etwas früher, überragt aber noch das wohlgebildete Pigmentepithel, das dort, wo es endet, besonders dicht pigmentiert und großzellig ist.

Die sclerale Lamina ist mächtig entwickelt und reicht sehr weit in den Sehnerven zurück; auch die chorioidale Lamina ist recht stark entwickelt, die vordersten Balken gegen das Bulbusinnere convex vorragend. Auch die Kernsäulen steigen weit in die Netzhaut auf, so dass das dichte Papillengewebe stark über das enge innere Durchtrittsloch prominiert und nur im Centrum durch das Auseinanderweichen der Sehnervenfasern eine leicht abgerundete trichterförmige Excavation entsteht, deren Basis durch recht reichliches, kernreiches Bindegewebe, mit der chorioidalen Lamina zusammenhängend, gebildet ist.

Der Bindegewebsring ist also durch reichliches »Grenzgewebe« gebildet, welches von der, aber zuletzt schon epithellosen, Glashaut bedeckt ist. Der Theil der Glashaut, der, den superponierten mittleren Netzhautschichten als Unterlage dienend, über das Grenzgewebe achsenwärts vorgeschoben ist, wurde ophthalmoskopisch nicht gesehen; Beweis dessen der Verlauf der cilioretinalen Arterie. Ophthalmoskopisch tauchte sie in kleinem Abstande von dem inneren Rande des Bindegewebsringes aus der Sehnervenpapille auf; anatomisch durchbricht sie, aus dem Scleroticalgefäßkranze stammend, noch im Bereiche der Sclera die Wand des Durchtrittscanales und umkreist die mittleren Netzhautschichten dicht an ihrem Rande.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·96 *mm*, des inneren 1·32 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_3, mit skleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der scleralen Lamina. Excavation: Typus I.

6. **P. Marie,** 13. J. Beide Augen. Emmetropie.

Wenig tiefe, medial steilwandige, lateral langsam ansteigende physiologische Excavation, ohne Tüpfelung des Grundes, etwa den halben Pa. D. betreffend. Centralgefäße nahezu central. Lateral eine heller als der übrige Augengrund gefärbte, gegen die Peripherie durch zarten Pigmentstreifen abgegrenzte Sichel, wie Superposition (links nur angedeutet).

Härtung in Müller'cher Flüssigkeit.

Rechtes Auge. Der Sehnerv ist fast senkrecht eingepflanzt. Dura dick, medial mit breitem Fuße in die Sclera übergehend, die äußeren Sclerallagen wohl deutlich gegen die Dura abgegrenzt, aber durch deren Lamellen aufgeblättert; Abgrenzung der letzteren lateral deutlicher als medial. Fornix lateral breit spaltförmig, medial rechteckig, circa in der halben Dicke der Sclera.

Scleroticochorioidalcanal regelmäßig conisch, mit geringer Verjüngung nach innen, die Membrana vitrea chorioideae endet mit dem Pigmentepithel, liegt aber sowohl lateral, als medial, lateral in größerer Breite (fast 0·20 *mm*) nicht der Chorioidea, sondern einem lockeren, die Chorioidea-Sclera vom Sehnerven trennenden Bindegewebe auf, welches fast pigmentlos, außer ringförmigen zahlreiche dem Scleroticochorioidalcanale parallel laufende Züge enthält, die von den Laminabalken durchkreuzt werden, und einerseits mit den innersten Lagen der Pia, anderseits mit einer kernreichen Bindegewebsschichte an der Hinterfläche der Membrana vitrea chorioideae zusammenhängt. Die Netzhaut endet leicht zugeschärft fast gleichzeitig mit dem Pigmentepithel, wobei die äußere Körnerschichte am weitesten an den Sehnerven herantritt.

In der medialen Sehnervenhälfte ist sowohl die sclerale, als die chorioidale Lamina recht gut entwickelt, die Nervenfaserbündel liegen dicht dem centralen Bindegewebsstrange an und sind bis in die Netzhaut durch die Gliasäulen geschieden. Lateral dagegen sind die Nervenfaserbündel schon vor der Lamina durch reichliche, quer vom Bindegewebsstrange abgehende Bindegewebszüge von diesem getrennt, weichen am Beginne der Lamina nach oben, unten und außen ab, so dass lateral vom centralen Bindegewebsstrange in einem fast $^1/_5$ des Pa.-D. betreffenden Bereiche die zahlreichen, recht lockeren Laminabalken nur mehr von äußerst spärlichen und dünnen Nervenfaserbündeln in schräger Richtung durchbrochen werden. Der große, so von den Nervenfasern im ganzen intra-scleralen und -chorioidalen Verlaufe freigegebene Raum wird aber durch ein sehr lockeres, nur an den Centralgefäßen etwas dichteres und kernreicheres Bindegewebe so ausgefüllt, dass nur eine abgerundet trichterförmige Excavation erübrigt, deren Spitze circa 0·25 *mm* hinter der Chorioidalebene liegt.

Von der Basis der Excavation erstreckt sich ein nahezu solider Zellzapfen (Schaltgewebe) in den centralen Bindegewebsstrang bis gegen die Mitte der scleralen Lamina.

Die »Superposition« des Pigmentepithels ist also dadurch bedingt, dass der Randtheil desselben einer breiten Schichte von Grenzgewebe aufliegt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·25 *mm*, des inneren 1·60 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2. Excavation: Typus II_1.

Linkes Auge. Die äußeren Sclerallagen lateral in toto, medial fast in toto von der Dura umfasst, also schärfer abgegrenzt und nicht zerbündelt. Zwischenscheidenraum abgerundet spaltförmig.

Das übrige Verhalten ist nahezu identisch mit dem des rechten Auges, nur ist das die Sclera-chorioidea im innersten Theile des Sehnervendurchtrittes von dem Sehnerven trennende Grenzgewebe viel weniger massig als rechts. Die Excavation hat ungefähr dieselbe Form wie rechts, die begrenzenden Sehnervenbündel denselben Verlauf. Das Füllgewebe an der Basis der Excavation ist aber so massig, dass die Excavation weniger tief ist als rechts. Hier erstreckt sich auch ein kernreicher Schaltgewebszapfen vom Excavationsgrunde längs der Centralgefäße, lateral diesen anliegend, bis zur äußeren Fläche der scleralen Lamina. (Siehe Fig. 1 auf Taf. I).

Der Netzhautbeginn ist etwas vom Rande des Pigmentepithels abgerückt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·15 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2. Excavation: Typus II_{1-2}.

7. **M. Marie**, 23. J. Rechtes Auge, emmetropisch.

Grübchenförmige, fast centrale Excavation, von den Papillenarterien medial begrenzt.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Der Sehnerv ist nur ganz leicht nach außen schräg eingepflanzt, Dura dick, mit breitem Fuße in die äußeren Sclerallagen übergehend, welche nur spärliche, zerbündelte selbständige Lamellen zeigen.

Zwischenscheidenraum rechteckig begrenzt, medial breiter als lateral; die Pia bildet mit ihren zahlreichen, nach außen umbiegenden Lamellen die vordere Begrenzung desselben. Der Durchtrittscanal ist medial durch die regelmäßig spornartig vorragende Chorioidea mit Glashaut und Pigmentepithel eingeengt, die mittleren Netzhautschichten enden fast senkrecht abgesetzt gleichzeitig mit derselben. Lateral ist der Durchtrittscanal fast senkrecht zur Scleralfläche, die Chorioidea durch innen etwas abgerundetes Grenzgewebe vom Sehnerven geschieden, die bis zum Rande normales Pigmentepithel tragende Glashaut der Chorioidea ist zuletzt durch das zwischen Grenzgewebe und sie eindringende Sehnervengewebe leicht abgehoben. Die mittleren Netzhautschichten schieben sich noch, die Ganglienzellenschichte am weitesten vortretend, über den Rand des Pigmentepithels achsenwärts vor, dem Sehnervengewebe, welches daselbst durchaus nicht reichlicheres Bindegewebe enthält, aufliegend.

Die Laminabalken sind sämmtlich zart, aber reichlich; die lateral dem Bindegewebsstrange angrenzenden Nervenfaserbündel weichen schon am Eintritte in die sclerale Lamina peripherwärts ab, lassen also einen großen Raum an der Papille frei, der aber bis zur Chorioidalebene mit zartfaserigem, kernreichem Bindegewebe ausgefüllt ist.

Die Superposition der Netzhaut war ophthalmoskopisch nicht sichtbar, da das Sehnervengewebe in deren Bereiche nicht mehr Bindegewebe enthielt als sonst. Auch die Superposition des Pigmentepithels lateral, die allerdings äußerst schmal ist, war nicht sichtbar.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·90 *mm*, des inneren 1·34.

Durchtrittscanal des Sehnerven: Typus I_3. Excavation: Typus II_{1-2}.

8. **S. Karl**, 19 J. Rechtes Auge, emmetropisch.

Große, etwas unregelmäßige physiologische Excavation von geringer Tiefe ohne deutliche Tüpfelung. Die Centralarterie ist aus der Mitte der Papille auftauchend, der flachen medialen Wand der Excavation angeschmiegt in großer Ausdehnung zu sehen theilt sich erst an dem medialen Excavationsrande. Andeutung von Typus inversus.

Oben außen schmale Superposition des Pigmentepithels.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv senkrecht eingepflanzt, Dura dick, mit breitem Fuße an die Sclera angesetzt, reichliche äußere Sclerallagen stark zerbündelt. Zwischenscheidenraum lateral spaltförmig, medial leicht buchtig verbreitert. Durchtrittscanal symmetrisch conisch, aber verschieden in der oberen und unteren Bulbushälfte. Oben außen ist die Chorioidea durch lockeres Grenzgewebe vom Sehnerven getrennt, dem die bis zum Rande besonders große und stark pigmentierte Epithelzellen tragende Glashaut aufruht; die mittleren Netzhautschichten enden fast senkrecht abgeschnitten mit ihr. Unten innen tritt die Glashaut der Chorioidea, bis zum Rande mit Pigmentepithel besetzt, etwas zurück, so dass ein schmaler Keil zarten Grenzgewebes, in die vordersten Lagen der chorioidalen Lamina übergehend, achsenwärts vorgeschoben erscheint, dem die leicht verdünnten, aber wohl ausgebildeten mittleren Netzhautschichten (ausgenommen äußere Körner, welche mit dem Pigmentepithel endigen) aufliegen, die Ganglienzellenschichte am weitesten vorgeschoben.

Das gesammte Stütz- und Bindegewebe des Sehnerven ist stark entwickelt; die centralen Nervenfaserbündel des Sehnerven weichen schon am Eintritte in die sclerale Lamina stark peripherwärts ab, ebenso legt sich die Centralarterie frühzeitig medialwärts um, aber der so freigegebene Raum ist durch reichliches, mit der Lamina zusammenhängendes Bindegewebe so angefüllt, dass die große, aber flache Excavation nur wenig hinter die Chorioidalebene reicht.

Die Superposition des Pigmentepithels oben außen war dadurch gegeben, dass der Randtheil des hier besonders gut ausgebildeten Pigmentepithels lockerem, keilförmig vorragendem Grenzgewebe auflag; der äußere Rand der Superposition dürfte auch dadurch noch deutlicher hervorgetreten sein, als in dessem Bereiche am Beginne normaler Chorioidea das Epithel besonders wenig pigmentiert ist. Der anatomisch angelegte Bindegewebsring innen unten war offenbar deshalb nicht sichtbar, weil das Grenzgewebe daselbst sehr zart und das darüber liegende Nervengewebe sehr dicht und dick ist.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·40 *mm*, des inneren 1·60 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2. Excavation: Typus II_{1-2}.

9. **S. Anton**, 21 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Theilung der Centralarterie etwas medial vom Papillencentrum, lateral davon eine innen steil, außen flach und unscharf begrenzte, nicht tiefe Excavation, deren Grund recht hell gefärbt, aber nicht getüpfelt ist. Ringförmiger, lateral etwas breiterer Bindegewebsring mit scharfer Begrenzung.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv leicht schräg nach außen eingepflanzt, hat ebenso wie das innere Durchtrittsloch einen für ein männliches Auge sehr kleinen Durchmesser. Dura dick, bildet ohne deutlich abgegrenzte äußere Sclerallagen die äußeren zwei Drittheile der Scleraldicke. Zwischenscheidenraum medial 0·65 *mm* breit, lateral viel schmäler rechteckig endigend, wobei die scleralwärts umbiegenden äußeren Pialamellen die vordere Begrenzungswand bilden. Der Durchtrittscanal ist in der äußeren Hälfte dadurch unregelmäßig gestaltet, dass die Sclera-Chorioidea gegen das Bulbusinnere zu von der Sehnervenachse sich entfernt; die Membrana vitrea chorioidea liegt am freien Rande ohne Choriocapillaris dem abgerundeten Knie der bindegewebigen Begrenzung der Chorioidea auf, im capillarfreien Bezirke auch epithellos, ragte noch ein Stück über die erstere achsenwärts vor und endet dann beträchtlich verdünnt, während das nach hinten anliegende elastische Netz sich in die chorioidale Lamina auffasert; die inneren, verdünnten, zugespitzten Netzhautschichten aber treten noch weiter achsenwärts vor, so dass also die periphersten Nervenfasern, um vom Sehnerven zur Netzhaut zu gelangen, zuerst im Chorioidalcanale leicht axifugal, dann scharf achsenwärts umbiegend dem vorgeschobenen Netzhautsporne parallel laufen, um endlich den letzteren, wieder hakenförmig umgeknickt, in entgegengesetzter Richtung zu passieren.

Die vorgeschobenen Körnerschichten liegen ohne deutliches Zwischengewebe dem Sehnervengewebe auf, welches aber hier sehr reichliche chorioidale Laminabalken enthält. Es ist also eine völlige Übereinstimmung mit U. T. V, XV vorliegend, mit dem Unterschiede, dass das sclero-chorioidale Knie, welches als »Bindegewebsring« gesehen wurde, nicht pigmentiert ist.

Medial ist die Wand des Sclerotico-Chorioidalcanales eine regelmäßige Kegelmantelfläche, die Membrana vitrea chorioideae ziemlich stark vortretend, in einem schmalen Randtheile pigmentlos und einem derbfaserigen Bindegewebe mit reichlichen elastischen Fasern anliegend, welches die Chorioidea vom Sehnerven trennt und breite Balken in den Sehnerven einstrahlen lässt (Grenzgewebe). Die Netzhaut endet hier so zugeschärft wie lateral, die äußeren Körner und Stäbchenzapfen mit dem Pigmentepithel, die inneren Körner und Ganglienzellen fast unmittelbar an den Rand des Durchtrittsloches herantretend, zuletzt der Membrana vitrea anliegend.

Die sehr starke sclerale Lamina liegt sehr flach, nur lateral etwas nach hinten convex. Die chorioidale ist in der lateralen Hälfte äußerst stark entwickelt, medial steigen breite Kernsäulen bis in die Netzhaut auf. Lateral von der Centralarterie eine medial steil begrenzte Excavation, die aber infolge des Auseinanderweichens der centralen Bündel, der flachen Lage der scleralen und der starken Entwicklung der chorioidalen Lamina nur knapp in die innere Chorioidalebene reicht. In ihrem Grunde ein lockeres, gliaähnliches Gewebe, welches auch den centralen Bindegewebsstrang, respective die Centralgefäße bekleidet.

Der »Bindegewebsring« ist also lateral dadurch anatomisch begründet, dass die Sclera-Chorioidea, von Grenzgewebe bedeckt, ein gegen das Bulbusinnere freiliegendes Knie bildet, das zwar von der durch Grenzgewebe aufgebogenen Glashaut zum Theile bedeckt ist, aber infolge des Fehlens des Pigmentepithels am Randtheile der Glashaut ophthalmoskopisch sichtbar wird; die aus dem Grenzgewebe ausstrahlenden chorioidalen Laminabalken, denen die superponierten mittleren Netzhautschichten aufruhen, dürften noch zum Bindegewebsring gehört haben. Medial ist der Bindegewebsring dadurch gegeben, dass der das Grenzgewebe bedeckende Randtheil der Glashaut kein Epithel besitzt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2 *mm*, des inneren 1·37 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_3, Excavation: Typus II_2.

10. **G. Johann**, 49 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Die Papille besitzt fast central eine etwa $^1/_3$ der Fläche derselben einnehmende Excavation, deren Grund leicht auseinander getüpfelt ist. Lateral grauliche, nicht scharf begrenzte Sichel.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt, Dura dick, Zwischenscheidenraum lateral schmal spaltförmig, medial rechteckig erweitert. Äußere Sclerallagen nur lateral deutlich abgesetzt, medial sehr spärlich. Scleroticochorioidalcanal conisch, mit leichter scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der inneren scleralen Laminalagen in der medialen Wand. Die Chorioidea endet lateral etwas vor dem Sehnerven, die Glaslamelle liegt in ihrem Randtheile in einer Breite von 0·20 *mm* einem derben, gefäßarmen, Pigmentzellen führenden Grenzgewebe auf, ist in dieser Ausdehnung von verkümmertem, pigmentarmen Epithel bekleidet. Die mittleren Netzhautschichten enden hier schräg abgesetzt, wobei die am meisten achsenwärts vorragenden inneren Körner wie »intermediäres Gewebe« etwas den Rand des Durchtrittsloches überragen. Medial ist der Canal regelmäßig ohne Grenzgewebe gebildet, die mittleren Netzhautschichten enden leicht zugeschärft vor dem Rande des Durchtrittsloches.

Napfförmige Excavation, deren hinter der inneren Chorioidalebene gelegene Basis von lockerem Laminagewebe gebildet ist, mit Andeutung eines cylindrischen Schaltgewebes im centralen Bindegewebsstrange (wie Fall 6, Fig. 1 auf Taf. I).
Die sclerale Lamina ist recht mächtig, die chorioidale lateral sehr spärlich entwickelt.

Der schmale Conus ist also dadurch anatomisch begründet, dass der dem pigmentierten Grenzgewebe aufliegende Randtheil der Glashaut nur sehr rareficiertes, fast ganz pigmentloses Epithel besitzt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·90 *mm*, des inneren 1·35 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2 mit leichter, scleralwärts gerichteter Ausbauchung medial. Excavation: Typus II_2.

11. **H. Therese,** 57 J. Emmetropie; nicht große, aber tiefe, ziemlich scharf begrenzte Excavation. Leichte Entfärbung des Pigmentes lateral.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv senkrecht eingepflanzt, Dura mäßig dick, Sclera mit recht scharf abgesetzten äußeren Bündeln. Zwischenscheidenraum breit spaltförmig. Durchtrittscanal regelmäßig conisch mit Andeutung einer scleralwärts gerichteten Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina. Die mittleren Netzhautschichten ziemlich senkrecht abgesetzt am Rande des Durchtrittsloches, medial gleichzeitig das regelmäßige Pigmentepithel, während lateral die Randpartie etwas unregelmäßig geformte und pigmentierte Zellen besitzt. Mäßig starke sclerale, lateral starke, medial schwache chorioidale Lamina; Kernsäulen aber besonders medial weit aufsteigend. Trichterförmige Excavation, deren Grund circa 0·25 *mm* hinter der Ebene des inneren Durchtritsloches liegt, von welchen sich aber noch eine schmale, cylindrische, lockere Bindegewebsbildung längs der Centralvene bis gegen die mittleren Bündel der wenig nach hinten convexen scleralen Lamina in den centralen Bindegewebsstrang zurück erstreckt, nicht sehr scharf von letzterem zu trennen.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·80 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_1. Excavation: Typus II_2.

12. **W. Michael,** 61 J. Linkes Auge. Hypermetropie 3 D.

Große, recht hellweiße, fast centrale physiologische Excavation, in der die Centralarterie, an die mediale Wand sich anschmiegend, sichtbar ist; deren Theilung liegt noch in der Excavation. Lateral schließt sich an die Papille ein hellweißer, circa $^1/_8$ Pa. D. breiter Bindegewebsring (oder scleraler Conus) und nach außen ein tief schwarzer Pigmentring an.

Härtung: 10% Formalin.

Der Sehnerv hat in seinem letzten Stücke eine stark S-förmige Krümmung; am horizontalen Meridionalschnitte bildet seine Achse einen nach innen offenen Kreisbogen. Die starke Dura setzt sich breit an die Sclera an, deren äußere Lagen nur lateral stärker entwickelt und deutlicher abgegrenzt sind. Zwischenscheidenraum leicht buchtig begrenzt, medial etwas weiter. Der Durchtrittscanal ist medial conisch, lateral senkrecht cylindrisch, wobei aber in den innersten zwei Drittheilen die Chorioidea-Sclera gegen den Sehnerven durch ein reichlich elastische Fasern enthaltendes lockeres, pigmentloses Bindegewebe abgegrenzt ist, welches von den innersten scleralen Laminabalken durchbrochen wird, und von dem die zarteren chorioidalen Laminabalken auszugehen scheinen. Die Membrana vitrea chorioideae ist in einem 0·12 *mm* breiten Randtheile von diesem Bindegewebe nur durch einzelne spärliche Capillaren und eine sehr dünne Schichte netzförmigen Gewebes getrennt, ist in der doppelten Breite zweischichtig, auch leichtdrusig und ohne Epithelbelag; ein regelmäßiges, stark pigmentiertes Pigmentepithel beginnt 0·20 *mm* außerhalb dem Rande der Glashaut, welche mit dem Sehnervenrande zusammenfällt (respective mit der Wand des Durchtrittscanales in einer Flucht liegt). Die rareficierte äußere Körnerschichte überragt den Rand des Pigmentepithels, die übrigen mittleren Netzhautschichten ragen, die Ganglienzellenschichte am weitesten vorgeschoben, noch über den Rand der Glashaut circa 0·15 *mm* achsenwärts vor, zuletzt den vordersten Balken der chorioidalen Lamina anliegend und hier schon in eine Art kernreichen Zwischengewebes übergehend; da die das Durchtrittsloch des Sehnerven einengende Superposition der Netzhaut von den periphersten Nervenfaserbündeln umkreist werden muss, erleiden dieselben eine starke S-förmige Biegung. Ein ganz gleiches Verhalten, aber in viel geringeren Dimensionen, zeigt sich medial an dem weit spornartig vorgeschobenen Rande der M. vitrea: sie liegt zuletzt, etwas verdickt, einem netzförmigen Grenzgewebe auf, ist hier epithelfrei, die mittleren Netzhautschichten enden ungefähr gleichzeitig mit dem Pigmentepithel fast senkrecht abgesetzt vor dem Rande des Durchtrittsloches, bis zu welchem ein sehr lockeres kernreiches Zwischengewebe vorgeschoben ist.

Die sclerale Lamina ist allenthalben, die chorioidale nur lateral stärker entwickelt; die Centralarterie ist im Bereiche der scleralen Lamina stark medialwärts gebogen, die lateral davon gelegenen Sehnervenbündel weichen frühzeitig peripherwärts ab, so dass in der großen physiologischen Excavation, deren Basis circa 0·16 *mm* hinter der Ebene des inneren Durchtrittsloches liegt, der centrale Bindegewebsstrang und nervenloses Laminagewebe bloß liegt. Die Excavation, welche medial steil, lateral sehr flach begrenzt und weniger tief ist, als medial, ist dadurch noch verringert, dass in ihren medialen Theilen das die Grenze gegen den Glaskörper bildende endotheliale Häutchen abgehoben, vom eigentlichen Sehnerven durch glasiges, sehr weitmaschig faseriges Gewebe getrennt ist, welches sich noch, zuletzt, viel dichter und sehr reich an rundlichen, gliaähnlichen Kernen, eine ganz kurze Strecke weit in den centralen Bindegewebsstrang trichterförmig einsenkt.

Der schmale Conus ist also anatomisch durch breites Grenzgewebe, dem die epithellose Glashaut auflag, gegeben.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·12 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_3. Excavation: Typus II_3.

Rechtes Auge. Hypermetropie 3 D.

Die Excavation ist größer, liegt mehr nach unten außen, die Gefäßvertheilung unregelmäßig, indem die Vereinigungsstelle der Centralvene nicht sichtbar ist und die obere Temporalvene isoliert in den Sehnerven eintaucht, ebenso die Theilung der Centralarterie unter dem medialen Excavationsrande verborgen ist. Unten außen schließt sich ein von tiefschwarzem, breiten Pigmentring begrenzter circa $^1/_5$ Pa. D. breiter, hellweißer, am äußeren Rande gefleckter Conus an. Die Excavation erscheint 2 D tief, cilioretinale Arterien unten außen. (Cilioretinale Arterien, Fall 11.)

Härtung wie links. Schräge, meridionale Schnittrichtung, keine Maße angegeben bezüglich Scleraldicke.

Die Configuration des Sehnerven, der Excavation etc. stimmt nahezu mit der des linken Auges überein. Der Zwischenscheidenraum ist aber nur unten spaltförmig, oben dagegen besitzt er eine recessusähnliche, scleralwärts gerichtete spaltförmige Verlängerung

mit ihrer Achse der Scleralfläche parallel; ihre vordere Wand ist von Sclera, ihre hintere dagegen von der schon rechtwinkelig abgebogenen, daher mit der Sclera parallel gewordenen Dura gebildet. Es ist dieser scheinbare Recessus nur dadurch zustande gekommen, dass die Dura etwas weiter vom Sehnerven sich ansetzt, und ihr vorderstes Stück augenscheinlich durch ein zwischen sie und die Ciliarnerven und -gefäße eingeschlossenen Fettläppchen — am anatomischen Präparate ein cystenähnliches Gebilde, von einem dünnen Häutchen begrenzt, spärliche, kernige Massen enthaltend — gegen den Sehnerven, respective Scleralwinkel eingedrückt wurde.

Durchtrittscanal wie links, das Grenzgewebe breiter und dementsprechend auch der epithellose Randtheil der Glashaut wesentlich breiter als links, während sonst die Verhältnisse ganz identische sind.

Das innere Durchtrittsloch weiter wie links, daher bei sonst gleicher Beschaffenheit des Sehnervengewebes die Excavation größer und tiefer.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·44 *mm*, des inneren 1·66 *mm*.

Durchtrittscanal Typus: I_3, Excavation: Typus II_3.

13. **M. Anna**, 26 J. Rechtes Auge, emmetropisch.

Sehnervenpapille scharf begrenzt mit dunklem Pigmentring. Schüsselförmige, centrale Excavation, nicht sehr steilwandig, Vereinigung, respective Theilung der Centralgefäße am Grunde der Excavation. (U. T. III).

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerven nahezu senkrecht eingepflanzt, Dura lateral dünner als medial; hier etwas vom Sehnervenrande entfernt an die Sclera angesetzt, die äußeren, nicht reichlichen Sclerallagen zerbündelt. Lateral die äußeren Sclerallagen dick und fast in toto umfasst von der Dura. Zwischenscheidenraum lateral breit spaltförmig, medial rechteckig.

Durchtrittscanal medial conisch mit leichter, scleralwärts gerichteter Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina, lateral mit derselben Abweichung fast senkrecht zur Scleralfläche. Lateral im Bereiche der Chorioidea lockeres, kernreiches Grenzgewebe, dem die vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten aufliegen (Ganglienzellen am weitesten vorstehend), während das Pigmentepithel regelmäßig gleichzeitig mit der Glashaut in einer Flucht mit dem übrigen Durchtrittscanal endet. Medial enden die mittleren Netzhautschichten, wieder die Ganglienzellenschichte am weitesten vortretend, leicht zugespitzt, unmittelbar am Rande des Chorioidalloches.

Laminagewebe nicht reichlich entwickelt, die centralen Sehnervenbündel weichen am Eintritte in die sclerale Lamina allseits peripherwärts ab, so dass eine centrale, 0·22 *mm* hinter die innere Chorioidalebene reichende, flach begrenzte Excavation entsteht, an deren von Laminagewebe gebildeter Basis sich die Centralgefäße theilen.

Der Pigmentring ist durch abnorme Größe und dichtere Pigmentierung des Pigmentepithels am Rande der Glashaut bedingt; die Superposition der Netzhaut lateral war ophthalmoskopisch nicht sichtbar.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·14 *mm*, des inneren 1·56 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_3 (mit leichter, scleralwärts gerichteter Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina). Excavation: Typus III_1.

14. **T. Marie**, 62 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Tiefe, fast genau central gelegene Excavation, an deren Basis die aus der medialen Excavationswand zurückbiegenden Papillengefäße sich vereinigen. Die mediale Wand der Excavation fast senkrecht abfallend, die laterale steil, aber doch allmählich in das Netzhautinnere übergehend. Lateral deutlicher Bindegewebsring.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt, Dura dünn, äußere Sclerallagen scharf abgegrenzt, von den Duralamellen umfasst, Zwischenscheidenraum beiderseits leicht buchtig. Der Durchtrittscanal des Sehnerven ist ungefähr kegelförmig, mit leicht scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der scleralen Lamina. Aber die Chorioidea endet sowohl medial als lateral vor dem Sehnervenrande, ist von diesem durch ein dichtes Grenzgewebe geschieden, dem in ganzer Breite die zuletzt nackte Glashaut der Chorioidea aufliegt. Medial erscheint der Rand der Glashaut noch dadurch leicht aufgebogen, dass in einem kleinen Bezirke periphere Sehnervenfasern schlingenförmig etwas in das Grenzgewebe eindringen. Lateral bildet die Glashaut mit den gleichzeitig abgestumpft endenden mittleren Netzhautschichten den Rand des Durchtrittsloches, medial schieben sich die sehr verschmächtigten mittleren Netzhautschichten noch über den Rand der Glashaut in den Sehnerven vor, zuletzt den vordersten chorioidalen Laminabalken aufliegend, die Ganglienzellenschichte am weitesten vortretend. Die Lamina recht schwach entwickelt, die centralen Sehnervenbündel weichen schon am Eintritte in die sclerale Lamina peripherwärts aus, so dass eine fast genau centrale, steil begrenzte und tiefe Excavation entsteht, an deren Basis sich die Centralarterie theilt, während die Theilungsstelle der Vene schon im Bereiche der scleralen Lamina sich befindet. Zwischen den beiden Papillenvenen schiebt sich ein cylindrischer, aus lockerem, kernreichen, gliaähnlichen Gewebe bestehender Zapfen von »Schaltgewebe« in den centralen Bindegewebsstrang bis gegen die hinterste Fläche der scleralen Lamina vor, der mit einem gleichartigen, den Boden der Excavation bildenden Gewebe zusammenhängt, welches gegen den Glaskörper von einer endothelialen Schichte abgegrenzt ist. (Siehe Fig. 2 auf Taf. I.)

Der »Bindegewebsring« ist also durch von der nackten Glashaut gedecktes Grenzgewebe gegeben; der mediale Bindegewebsring, der anatomisch vorliegt, war ophthalmoskopisch wegen der Dichte des deckenden Nervengewebes nicht sichtbar.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 19·6 *mm*, des inneren 1·54 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2 (mit leichten Unregelmäßigkeiten). Excavation: Typus III_1.

15. **T. Therese**, 34 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Flache, medial ziemlich steil begrenzte Excavation lateral von den central gelegenen Papillengefäßen, mit schöner Laminazeichnung. Lateral schmaler Bindegewebsring, ringsum tiefschwarzer, breiter Pigmentring. Cilioretinale Arterie oben außen.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv mit nach außen offenem Winkel in die Sclera eintretend, lateral äußere Sclerallagen scharf abgegrenzt, von circa einem Viertheil der Dura umgriffen, Zwischenscheidenraum hier schmal spaltförmig endend. Medial die äußeren Sclerallagen zerblättert, Sclera aber nur wenig dünner als lateral, der Zwischenscheidenraum rechteckig begrenzt. Durchtrittscanal des Sehnerven regelmäßig conisch. Die Membrana vitrea chorioideae bildet den Rand des inneren Durchtrittsloches, ist medial bis an den Rand mit zuletzt verdicktem und dunkel pigmentierten Pigmentepithel bedeckt, lateral dagegen endigt letzteres 0·20 *mm* vor dem Rande, gleichfalls verdickt und dunkel pigmentiert. Die äußeren Netzhautschichten enden beiderseits leicht zugeschärft etwas vor dem Rande des Durchtrittsloches ohne deutliches Zwischengewebe. Soweit die Membrana vitrea chorioideae unpigmentiert ist, liegt sie derbem, fast pigmentlosem Bindegewebe auf, das, mit der Sclera zusammenhängend, die Chorioidea vom Sehnerven scheidet. (S. Fig. 1 auf Taf. III.)

Lamina cribrosa in allen Theilen stark entwickelt, besonders lateral. Im Centrum der Papille eine etwa die halbe Fläche der Papille einnehmende Excavation, deren Basis hinter die Chorioidalebene fällt, und wenig die Nervenfasern deckendes Bindegewebe enthält. Die cilioretinale Arterie ist ein directer Zweig des Scleroticalgefäßkranzes. (»Cilioretinale Arterien«, Fall 1.)

Der Bindegewebsring ist also dadurch anatomisch begründet, dass das die Chorioidea vom Sehnerven trennende, von der Glashaut bekleidete Grenzgewebe durch Fehlen des Pigmentepithels sichtbar wurde.

Der Pigmentring ist durch besondere Größe und starke Pigmentierung des Pigmentepithels am Beginne der Chorioidea gegeben.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·25 *mm*, des inneren 1·73 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2. Excavation: Typus III_1.

16. **K. Anna**, 26 J. Emmetropie.

Papille ohne deutliche Excavation, normal begrenzt, leichter Pigmentring; zwei cilioretinale Arterien außen.

Härtung in concentrierter Sublimat-Kochsalzlösung.

Sehnerv senkrecht eingepflanzt. Äußere Sclerallagen lateral deutlich, breit, medial undeutlich abgegrenzt und spärlich. Zwischenscheidenraum rechteckig endend. Scleroticochorioidalcanal lateral cylindrisch, medial conisch. Ganz regelmäßige Endigung der Chorioidea-Netzhaut unmittelbar am Sehnerven respective Durchtrittsloche, äußere Netzhautschichten scharf senkrecht abgesetzt, medial lockeres Zwischengewebe bis zum Durchtrittsloche. Sehr reiche Entwicklung der scleralen und chorioidalen Lamina, Kernsäulen breit bis in das Netzhautinnere reichend. Dadurch nur eine flache, undeutlich abgegrenzte Excavation fast im Centum der Papille, etwas lateral, vorhanden, deren Basis, von einer dicken Schichte endothelähnlicher Zellen begrenzt, noch 0·20 *mm* vor der inneren Chorioidalebene liegt. Pigmentring ist durch abnorme Größe und Pigmentierung der Epithelzellen am Rande der Glashaut bedingt.

Die cilioretinalen Arterien stammen direct aus dem Scleroticalgefäßkranze (»Cilioretinale Arterien«, Fall 4).

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·10 *mm*, des inneren 1·75 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_1. Excavation: Typus III_1.

17. **T. Luise**, 22 J. Rechtes Auge. Emmetropie. Sehr große, hellweiße physiologische Excavation mit ganz schmalem Randtheile medial; die Centralgefäße theilen sich in der Excavation. Ringsum Superposition des nicht intensiv pigmentierten Pigmentepithels.

Härtung in conc. Sublimat-Kochsalzlösung.

Sehnerv leicht nach außen schräg eingepflanzt. Dura dick, bis in das innerste Fünftel der Sclera einstrahlend, die besonders medial recht spärlichen äußeren Sclerallagen stark auffasernd. Zwischenscheidenraum etwas buchtig, medial etwas weiter als lateral, (dicht erfüllt mit meist polynuclearen Leukocyten; die Kranke starb an Cerebrospinalmeningitis).

Durchtrittscanal des Sehnerven ganz symmetrisch, die Membrana vitrea chorioidea reicht beiderseits, bis zum Rande mit normalem Pigmentepithel bekleidet, über den zugeschärften Rand der Chorioidea achsenwärts vor, zuletzt nach hinten durch eine dünne, keilförmige Schichte locker-netzförmiges, auch elastische Fasern enthaltenden Bindegewebes (Grenzgewebe) vom Sehnerven getrennt. Die mittleren Netzhautschichten enden medial etwas zugeschärft vor dem Durchtrittsloche, lateral abgerundet an demselben.

Sclerale Lamina reichlich entwickelt, die centralen Sehnervenbündel sehr früh axifugal ausweichend, so dass die Basis der sehr großen Excavation nur von sehr dichtem Bindegewebe, dessen Maschen da und dort Gliakerne enthalten, gebildet ist. Chorioidale Lamina sehr schwach, das Nervenfasergewebe schon vor dem Durchtrittsloche nur spärlichstes Zwischengewebe enthaltend, so dass

der die Excavation begrenzende Nervenfaserwall ringsum außerordentlich schmal ist. Die Centralgefäße theilen sich in der Excavation, die Vene schon am Eintritte in die sclerale Lamina (retrolaminar). (Siehe Fig. 1 auf Taf. II.)

Die ophthalmoskopisch gesehene Superposition des Pigmentepithels ist anatomisch auch wirklich dadurch begründet, dass die Glashaut mit dem Pigmentepithel über den Rand der Chorioidea achsenwärts vortritt, lockerem Grenzgewebe aufliegend.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·50 *mm*, des inneren 1·75 *mm*.

Durchtrittscanal des Sehnerven: Typus I_1. Excavation: Typus III_2.

18. **P. Franz**, 1½ J. alt, starb im Grazer Kinderspital (Prof. Escherich) am 4. December 1895. Linkes Auge. Emmetropie.

Normale Papille mit deutlicher, centraler, physiologischer Excavation.

Härtung: 10% Formalin.

Sehnerv fast genau senkrecht (eher eine Spur medialwärts schräg) eingepflanzt. Die dicke Dura setzt sich beiderseits vom Sehnerven entfernt an die Sclera an, breite, recht scharf abgesetzte Sclerallagen umfassend; der Zwischenscheidenraum breit rechteckig, seine vordere Wand medial 0·90 *mm*, lateral 0·50 *mm* breit.

Der Sehnerveneintritt ist nahezu genau symmetrisch, im Bereiche der scleralen Lamina stark erweitert (»ellenbogenförmige Ausbiegung«), während das chorioioidale Durchtrittsloch durch Vortreten der Membrana vitrea chorioidea symmetrisch eingeengt ist. Die letztere besitzt lateral bis zum freien Rande Pigmentepithel und ziemlich reichliche Capillaren, medial dagegen nur Pigmentepithel, während eine deutliche Choriocapillaris erst in der Höhe der Scleralöffnung beginnt. Die mittleren Netzhautschichten endigen rasch zugeschärft, lateral (wo die Fixierung eine tadellose ist) ist das Pigmentepithel durch eine ganz kurze Reihe unpigmentierter Zellen mit der inneren Körnerschichte in Verbindung.

Die sclerale Lamina ist stark entwickelt, ebenso lateral, die chorioidale Lamina nur lateral stark ausgebildet. Im ganzen Bereiche der Papille bis in die Netzhaut die Kernsäulen breit. Die sehr große, flache Excavation reicht nur knapp hinter die innere Chorioidalebene, da der große, durch das frühzeitige Auseinanderweichen der centralen Nervenfaserbündel gebildete Raum im Sehnervenkopfe durch sehr kernreiches, faseriges Gewebe fast ausgefüllt ist. Die Centralarterie theilt sich schon in der Excavation, die beiden Papillenvenen verlassen getrennt das Auge.

Der Sehnerv besitzt eine außerordentliche Ähnlichkeit (fast Identität) mit dem von v. Hippel, Archiv für Ophthalmologie XLV, Taf. XIV, abgebildeten Sehnerveneintritte eines 3 Tage alten Kindes.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·82, des inneren 1·38 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_1 (mit scleralwärts gerichteteter Ausbiegung im Bereiche der scleralen Lamina). Excavation: Typus III_2.

19. **Sch. Marie**, 79 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Gefäßtheilung central, schon in einer flachen, ganz unscharf begrenzten Excavation gelegen.

Ringsum, am schmälsten oben innen, hellweißer, breiter Bindegewebsring, lateral anschließend ein nach außen nicht ganz scharf abgegrenzte, grünlich-weiße, gefleckte Sichel, beide zusammen etwa ein Drittel des Papillendiameters an Breite betragend.

Linkes Auge. Emmetropie.

Excavation etwas tiefer und deutlicher abgegrenzt, sonst wie rechts. Bindegewebsring und Conusfigur gleichfalls wie am rechten Auge; lateral kleine cilioretinale Arterie.

Härtung in concentrierter Sublimat-Kochsalzlösung.

Rechtes Auge. Sehnerv stark nach außen schräg eingepflanzt, Dura dick, breit an die Sclera ansetzend und deren äußere, nicht scharf abgegrenzte Lagen zerbündelnd. Zwischenscheidenraum medial spaltförmig, lateral buchtig erweitert endigend. Durchtrittscanal symmetrisch conisch, mit scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina. Der vorspringende Chorioidalsporn ist beiderseits durch dichtes Grenzgewebe gebildet, welches die Chorioidea vom Sehnerveneintritte scheidet und dem der epithellose Randtheil der Membrana vitrea chorioideae aufliegt, in einer Breite von im Maximum ca. 0·20 *mm*. Medial ist dort, wo die normale Chorioidea beginnt, sofort das Pigmentepithel normal pigmentiert, während lateral erst ca. 0·30 *mm* außerhalb des Beginnes normaler Chorioidea normales, respective zuerst sehr großzelliges, auffallend dicht pigmentiertes Epithel beginnt, welches nur als unpigmentierte und rasch zunehmend verkümmerte Anlage noch ein Stück achsenwärts vorgeschoben ist, ungefähr bis zum Ende der Chorioidea. Die ganze Breite dieser pigmentlosen Zone beträgt also ca. 0·45 *mm* (lateral), wovon ca. 0·20 *mm* auf das gegen das Bulbusinnere freiliegende Bindegewebe (Bindegewebsring ophthalmoskopisch!), der größte Rest auf die freiliegende normal angelegte Chorioidea (gefleckte Sichel!) entfällt. Die mittleren Netzhautschichten enden medial leicht zugeschärft schon etwas vor dem Rande des Pigmentepithels, lateral die äußere Körnerschichte ungefähr (so wie die Stäbchenzapfenschichte) an derselben Stelle, während die übrigen Schichten bis zum Rande der Membrana vitrea, d. i. also bis zum Rande des inneren Durchtrittsloches vorgeschoben sind, die Ganglienzellenschichte am weitesten vorstehend.

Die sclerale Lamina ist wenig dicht, chorioidale äußerst spärlich; die Centralarterie legt sich an der inneren Laminafläche leicht medialwärts um und theilt sich am Boden der recht flach begrenzten Excavation; die centralen Nervenfaserbündel weichen am Eintritte in die sclerale Lamina peripherwärts ab, in der Basis der Excavation liegt das etwas sclerotische Bindegewebe des centralen

Bindegewebsstranges und maschiges Laminagewebe bloß, zum Theile überbrückt durch die endotheliale Grenzlamelle der Papille, welche dann mit dem eigentlichen Papillengewebe durch zarte Balken in Verbindung steht.

Die größeren Arterien an und in der Sclera haben leicht sclerotische Adventitia- und Intimaverdickung, ebenso die meisten Chorioidalarterien und die größeren Netzhautarterien; sonstige pathologische Veränderungen fehlen.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2 (mit scleralwärts gerichteter Ausbauchung). Excavation: Typus III_2.

Linkes Auge. Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt, Zwischenscheidenraum beiderseits buchtig begrenzt, medial weiter als lateral. Im übrigen ganz wie rechts, nur die laterale Begrenzung des Durchtrittscanales insoferne abweichend, als die Membrana vitrea chorioideae etwas vom Sehnerven zurücktritt, dadurch das die Chorioidea begrenzende Bindegewebe (Grenzgewebe) knieförmig gegen die Netzhaut freiliegt, aber zum Theil von der leicht superponierten inneren Körner- und Ganglienzellenschichte wieder bedeckt wird. Alles andere wie rechts, die Excavation noch etwas größer, medial etwas steiler begrenzt.

Die cilioretinale Arterie stammt aus dem Scleroticalgefäßkranze. (»Cilioretinale Arterien«, Fall 7).

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·85 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal und Excavation wie rechts.

20. **H. Johann,** 40 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Große, physiologische Excavation in der lateralen Papillenhälfte, an deren medialer Wand die Centralarterie sichtbar ist; laterale Wand allmählich ins Netzhautniveau aufsteigend. Keine deutliche Laminazeichnung, lateral unscharf begrenzter Bindegewebsring.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Der Sehnerv fast senkrecht (eine Spur nach innen schräg) eingepflanzt; Dura lateral sehr dünn, die reichlichen äußeren Sclerallagen zerbündelnd, medial dick, fast keine äußeren Sclerallagen; der Zwischenscheidenraum hier breit rhomboidisch, an ersterer Seite breit spaltförmig endigend.

Der Durchtrittscanal fast senkrecht cylindrisch, das innere Durchtrittsloch medial durch leichtes Vortreten der bis zum Rande normales Pigmentepithel tragenden Glashaut der Chorioidea, lateral durch ein ganz lockeres, kernreiches Gewebe, welches, von dem derben, breiten Grenzgewebe ausgehend die innersten chorioidalen Laminabalken bildet und von den rareficierten mittleren Netzhautschichten (innere Körner vortretend) bedeckt ist, etwas eingeengt. Das derbe, eigentliche Grenzgewebe ist von der Glashaut bedeckt, welche aber in diesem Bereiche nur sehr rareficiertes, pigmentloses Epithel besitzt. Medial enden die mittleren Netzhautschichten abgestumpft knapp vor dem Rande der Glashaut.

Die sclerale Lamina ist recht dicht, aber nicht dick, die centralen Sehnervenbündel weichen schon am Eintritte in dieselbe nach allen Seiten aus, so dass eine tiefe und große Grube lateral von dem sich mit den Centralgefäßen medialwärts umlegenden Bindegewebsstrange entsteht, deren Basis $^1/_3$ *mm* hinter der inneren Chorioidalebene liegt und im Bereiche derselben einen Durchmesser von ca. 0·80 *mm* besitzt. Ihre Basis ist von dichtem, faserigen Laminagewebe gebildet. Der die Excavation begrenzende Nervenfaserwall ist besonders lateral sehr arm an Stütz- und Bindegewebe.

Der Bindegewebsring ist dadurch anatomisch begründet, dass das die Chorioidea vom Sehnerveneintritte trennende derbe Grenzgewebe nur von epithelloser Glashaut bedeckt ist.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2 *mm*, des inneren 1·52 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_3. Excavation: Typus III_2.

21. **F. Margaretha,** 53 J. Rechtes Auge. Hypermetropie 2 *D*.

Sehr große, allseits mit überhängenden Wänden begrenzte Excavation, deren Basis hellweiß und dunkel getüpfelt ist; die Netzhautgefäße verschwinden an dem Rande der Excavation, zwei Papillenvenen und die Centralarterie sind am Boden derselben sichtbar. (U. T. Fall VIII.)

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv nahezu senkrecht eingepflanzt. Dura mäßig dick, die sehr reichlichen äußeren Sclerallagen zerblätternd. Zwischenscheidenraum lateral spaltförmig, medial buchtig erweitert.

Duretrittscanal recht regelmäßig conisch, nur medial leichte scleralwärts gerichtete Ausbauchung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina. Der spornartig vorragende Randtheil ber Glashaut leicht nach hinten umgebogen, nahezu bis unmittelbar an den Rand mit normalem Epithel bekleidet; die mittleren Netzhautschichichten enden zugeschärft beiderseits schon vor demselben.

Die sclerale Lamina ebenso wie das Bindegewebe des centralen Bindegewebsstranges sehr spärlich, die chorioidale Lamina fast ganz fehlend, auch die Kernsäulen sehr spärlich und früh endigend, so dass die an den Rand des inneren Durchtrittsloches angeschmiegten, sehr wenig voluminösen Nervenfasern einen sehr großen und tiefen Raum in der Papille freilassen. Lockeres, kernreiches Bindegewebe bekleidet den Boden der Excavation längs der Centralarterie, welche sich am Boden der Excavation theilt, schiebt sich ein cylindrisches Schaltgewebe bis in die hintere Fläche der scleralen Lamina in den Bindegewebsstrang ein.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·20 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_1. Excavation: Typus III_3.

Linkes Auge. Genau dieselbe Form der Papille und Excavation, jedoch ist die Excavation bei gleicher Tiefe von etwas kleinerem Durchmesser.

Der anatomische Befund ist völlig identisch mit dem des rechten Auges. Nur ist die Bindegewebsmasse im intraocularen Theile des Sehnerven, speciell die chorioidale Lamina etwas stärker entwickelt als am anderen Auge, dementsprechend der die Excavation umgebende Nervenfaserwall etwas dicker, diese selbst etwas kleiner.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·25 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Typen wie rechts.

22. **L. Marie,** 79 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Fast genau centrale, allseitig steilwandig begrenzte Excavation mit getüpfeltem Grunde, die Papillenarterien an der medialen Wand verlaufend.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt, Dura dick, deutlich abgesetzte aber stark zerbündelte äußere Sclerallagen. Zwischenscheidenraum medial 0·36 *mm* weit, lateral spaltförmig. Durchtrittscanal symmetrisch-conisch mit scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der inneren scleralen Laminalage. Sclerale Lamina dicht, in dem dünnen Nervenfasernwalle, welcher die sehr große, bis 2 *mm* hinter die innere Chorioidalebene reichende Excavation begrenzt, fast kein Stützgewebe, keine Kernsäulen. Die centralen Nervenfaserbündel weichen am Eintritte in die schmale Lamina nach allen Seiten stark auseinander, auf die fast continuierlichen innersten Lagen derselben ist ein lockereres zellreicheres Bindegewebe aufgelegt, welches die Basis der Excavation bildet; Andeutung eines Schaltgewebes im centralen Bindesgewebsstrange. Lateral reicht das Pigmentepithel, sowie die Chorioidea unmittelbar an den Rand des Durchtrittsloches heran; medial enden beide unmittelbar davor, die nackte Membrana vitrea chorioideae liegt hier unpigmentiertem festen Bindegewebe auf, welches, den Durchtrittscanal der Sehnerven bekleidend, aus verschieden gerichteten, auch zahlreichen elastischen Fasern besteht (Grenzgewebe). Die mittleren Netzhautschichten enden zugeschärft, medial schon vor dem Rande, lateral am Rande des Durchtrittsloches.

Der anatomisch angelegte schmale Bindegewebsring medial ist wohl dadurch nicht sichtbar gewesen, dass die Nervenfaserschichte, welche ihn deckt, relativ dick und dicht ist.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·00 *mm*, des inneren 1·62 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2, Excavation: Typus III_3.

23. **F. Mathias,** 62 J. Beide Augen emmetropisch.

Rechtes Auge: Die Papille ist lateral von einem hellweißen Bindegewebsring begrenzt, ringsum eine im Maximum $^1/_6$ Papillendiameter breite siegelringförmige, lateral breitere gelblichgraue Zone, von breitem Pigmentstreifen begrenzt. Sehr große napfförmige Excavation, allenthalben steil oder überhängend begrenzt, in der Form gleich U. T. VIII (Fall 21), aber größer, mit dunkel getüpfeltem Grunde.

Linkes Auge: Die Excavation etwas kleiner, sonst ganz analog; nur lateral eine etwas unscharf begrenzte grauliche Sichel.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Linkes Auge. Sehnerv nahezu senkrecht eingepflanzt, Dura dünn, geht in die äußeren drei Vierteltheile der Sclera über, umschließt nur medial die deutlich abgesetzte dickere äußere Sclerallage, während letztere außen zerbündelt ist. Zwischenscheidenraum beiderseits etwas abgerundet spaltförmig, medial breiter. Der Durchtrittscanal ist im Bereiche der Sclera etwas weiter, als unmittelbar dahinter, verengt sich dann wieder durch Vortreten der Chorioidea ein wenig, das innere Durchtrittsloch ist aber relativ und absolut weit. Die Membrana vitrea bildet beiderseits unmittelbar den Rand des Durchtrittsloches, ist aber im letzten, lateral breiteren Stücke nur dichtem Bindegewebe, welches die Wand des Sehnervencanales der Bulbus bildet (Grenzgewebe), anliegend. Lateral beginnt das Pigmentepithel erst 0·30 *mm* außerhalb des Durchtrittsloches, während schon 0·10 *mm* von demselben entfernt die Chorioidea normal gebildet, nur vielleicht die Choriocapillaris etwas rareficiert erscheint. Medial fällt der Beginn des normalen Pigmentepithels gleichfalls circa 0·10 *mm* außerhalb des Sehnervenrandes, gleichzeitig mit der normal beschaffenen Chorioidea.

Die sclerale Lamina ist recht dick, aber locker, die chorioidale fehlt fast vollständig, auch die Kernsäulen sind äußerst spärlich entwickelt. Die centralen Sehnervenbündel weichen am Eintritte in die sclerale Lamina stark auseinander, in der Basis der sehr großen und 0·36 *mm* hinter die innere Chorioidalebene reichenden Excavation liegt faserig-zelliges Bindegewebe in großer Ausdehnung vor. Lateral von den Centralgefäßen findet sich eine cylindrische, etwas hinter die äußere Laminafläche in den centralen Bindegewebsstrang zurückreichende Anlage sehr lockeren faserig-zelligen Schaltgewebes, wie in Fig. 1 und 2 auf Taf. IV. Von der Gegend der Vereinigungsstelle der Papillenvenen, an der medialen Excavationswand, erhebt sich ein conischer Zapfen ähnlichen Bindegewebes in das die Excavation erfüllende Glaskörpergewebe, beide Bildungen innig mit dem Glaskörper zusammenhängend.

Die mittleren Netzhautschichten reichen leicht zugeschärft medial nicht ganz, lateral fast ganz an den Rand des Durchtrittsloches heran.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·50 *mm*, des inneren 1·75 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_2 (mit Ausbauchung in der Gegend der scleralen Lamina), Excavation: Typus III_3.

Rechtes Auge. (Siehe Fig. 2 auf Taf. II.) Die äußeren Sclerallagen sind etwas schärfer abgegrenzt. An der Wand des Scleroticochorioidalcanales ist lateral ein lockeres, mit den Laminabalken zusammenhängendes Gewebe vorhanden, welchem die etwas axenwärts vortretende, am Rande pigmentlose Membrana vitrea chorioideae aufliegt. Der pigmentlose Theil derselben ist schmäler als rechts.

Die Excavation ist bei sonst ganz gleichem Verhalten (auch embryonale Bindegewebsanlage im centralen Bindegewebsstrange) ein wenig kleiner als rechts, das Bindegewebe der chorioidalen Lamina etwas reicher entwickelt. Sonst alles wie rechts.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·50 *mm*, des inneren 1·75 *mm*.

Typen wie rechts.

Der Bindegewebsring ist durch derbes Grenzgewebe, welches nur von nackter Glashaut bekleidet ist, gegeben, die graue gefleckte Sichel durch Atrophie des angrenzenden Pigmentepithels (Altersconus?).

24. **P. Anton,** 19. J. Hypermetropie 3 *D* an beiden Augen.

Rechts nahezu centrale, napfförmige, allenthalben recht steil begrenzte, hellweiße Excavation.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Beide Papillen sind vertical geschnitten.

Rechtes Auge. Sehnerv leicht nach unten schräg eingepflanzt. Dura dick, bildet, mit breitem Fuße an die Sclera herantretend und ihre äußeren Lamellen zerbündelnd, fast die äußeren drei Viertheile der Scleraldicke. Zwischenscheidenraum schmal spaltförmig. Der Scleroticochorioidalcanal hat die Form eines nach unten zu etwas schiefen Kegelstumpfes. Der Rand der Membrana vitrea chorioideae mit Pigmentepithel ist der Rand des inneren Durchtrittsloches, an das die mittleren Netzhautschichten leicht zugeschärft fast unmittelbar heranreichen.

Sclerale Lamina dick, aber locker, chorioidale fast fehlend, Kernsäulen wenig über die innere Chorioidalebene aufsteigend. Recht große Excavation, einem Kegelstumpfe (mit der kleineren Basis nach hinten) gleichend, kaum über die innere Chorioidalebene reichend, deren Basis von einem lockeren gliaähnlichen Gewebe gebildet wird, welches sich längs der Papillenvenen in Form eines gegen den Bindegewebsstrang deutlich sich abgrenzenden Cylinders in diesen hinein bis zu den mittleren Schichten der scleralen Lamina verfolgen lässt (ähnlich wie Fall 23, aber nicht so weit reichend und nicht so deutlich abgegrenzt, mehr gliöser Charakter).

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·40 *mm*, des inneren 1·75 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_1, Excavation: Typus II_3.

Linkes Auge. Ganz analoges Verhalten wie am rechten Auge, nur erscheint die Excavation etwas flacher begrenzt. An beiden Augen liegt die Excavation nicht genau central; dort, wo der Nervenfasernwall, welcher sie begrenzt, schmäler ist, d. i. unten, sind seine Kernsäulen schmäler, so dass also die excentrische Lage hiedurch, nicht durch geringere Masse der Nervenfasern, bedingt ist. An dem Auge, dessen inneres Durchtrittsloch größer ist (linkes Auge), ist die Breite der Kernsäulen eine größere, so dass dadurch am verticalen Meridionalschnitte annähernd gleicher Durchmesser der Excavation resultiert.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·45 *mm*, des inneren 1·86 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_1, Excavation II_3.

25. **G. Marie,** 35. J., rechtes Auge. Hypermetropie 2·5 D.

Papille länglich oval, lateral schmale, scharf abgesetzte graulich gefleckte Sichel. Fast zwei Drittel der Papille einnehmend nicht tiefe, nur medial steil abfallende, unscharf begrenzte Excavation.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv senkrecht eingepflanzt, Dura dick, Sclera ohne deutliche äußere Lagen, Zwischenscheidenraum lateral spaltförmig, medial 0·50 *mm* breit, rechteckig begrenzt.

Durchtrittscanal in den äußeren vier Fünfteln symmetrisch conisch, im letzten erweitert er sich durch leichtes Zurücktreten der Chorioidalgrenze ein wenig, so dass hier die Chorioidea, bis zum Sehnervenrande wohl ausgebildet und pigmentiert, ein Knie bildet, das aber nicht vom Grenzgewebe bekleidet ist, sondern dicht an den Sehnerven angrenzt. Die periphersten Nervenfasern dringen leicht schlingenförmig vor diesem Knie zwischen Chorioidea propria und die Glashaut, letztere bulbuswärts vorbiegend, ein. Der aufgebogene Randtheil der Glashaut trägt in einer Breite von 0·60 *mm* kein, respective nur ganz rareficiertes, pigmentloses Epithel, die äußere Körnerschichte endet mit Stäbchenzapfen ungefähr in der Mitte dieses Bezirkes, während die anderen mittleren Netzhautschichten, die Ganglienzellenschichte voran, etwas rareficiert noch ein kleines Stück über den Rand der Glashaut vorgeschoben sind, zuletzt dem kaum stärker von chorioidalen Laminabalken durchsetzten Sehnervengewebe aufliegend.

Medial endet das Pigmentepithel regelmäßig mit dem Rande der Glashaut, spornartig vortretend, die mittleren Netzhautschichten stumpf zugespitzt unmittelbar davor. Chorioidale und sclerale Lamina stark entwickelt, die centralen Nervenfaserbündel in den mittleren und inneren Schichten der scleralen Lamina auseinanderweichend, aber dem so entstehenden freien Raume dichtes Bindegewebe eingelagert, so dass nur eine kaum hinter die innere Chorioidalebene reichende, nur medial steilwandige Excavation entsteht.

Der Conus ist also dadurch begründet, dass durch Fehlen (oder Schwund auf Grund der congenitalen Lageanomalie der peripheren Sehnervenfasern lateral?) des Pigmentepithels der Randtheil der Chorioidea-Sclera gegen das Bulbusinnere freigelegt ist; ein Grenzgewebe existiert hier nicht.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·92 *mm*, des inneren 1·38 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_3 (mit Andeutung einer scleralwärts gerichteten Ausbauchung medial), Excavation: Typus II_1.

26. **H. Josefa,** 69 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Fast centrale, nicht tiefe Excavation, lateral hellweißer Bindegewebsring und anschließend graulich gefleckter etwas undeutlich begrenzter Conus.

Härtung: concentrierte Sublimat-Kochsalzlösung.

Sehnerv fast genau senkrecht eingepflanzt, Dura besonders lateral dick, äußere Scleralschichten spärlich und zerbündelt, Zwischenscheidenraum lateral spaltförmig, medial schmal rechteckig begrenzt. Durchtrittscanal lateral zur Schmalfläche fast senkrecht, medial conisch. Lateral ist die Chorioidea vom Sehnerven durch auch Pialbalken enthaltendes Bindegewebe mit elastischen Fasern begrenzt (Grenzgewebe). In derselben Ausdehnung ist die leicht superponierte Membrana vitrea chorioideae völlig pigmentlos, während eine breite lateralwärts angrenzende Zone sehr unregelmäßige oder nicht pigmentierte, unregelmäßig geformte, dünne Epithelzellen trägt. Medial ist das Pigmentepithel bis zum Rande der Membrana vitrea chorioideae dicht pigmentiert und regelmäßig, beiderseits enden die mittleren Netzhautschichten etwas außerhalb des Randes des Durchtrittsloches, medial zugeschärft, lateral dagegen ziemlich scharf abgesetzt, ohne Zwischengewebe.

Sehnervenbindegewebe stark entwickelt, sclerale Lamina weit zurückreichend, kleine schüsselförmige Excavation, deren Basis wenig hinter der Chorioidalebene liegt. Längs der Centralvenen eine cylindrische Gewebsanlage mit dem die Basis der Excavation bekleidenden endothelialen Gewebe zusammenhängend, welche in die mittleren Laminaschichten zurückreicht.

Der Bindegewebsring ist durch von nackter Glashaut bekleidetes Grenzgewebe gebildet, der grauliche Conus durch Atrophie mäßigen Grades des angrenzenden Pigmentepithels.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·95 *mm*, des inneren 1·38 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_2, Excavation II_3.

27. **S. Marie,** 66 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Die lateralen zwei Drittheile der Papillenfläche sind von einer nicht tiefen und medial deutlicher begrenzten Excavation eingenommen, in deren medialem Drittel die Theilung der Centralgefäße erfolgt. Die Basis der Excavation ist weiß mit undeutlicher graulicher Tüpfelung. In der lateralen Hälfte grenzt an die Papille ein breiter hellweißer Bindegewebsring an, der gegen die anschließende, graulich gefleckte und kraus gegen den rothen Fundus abgegrenzte Conusfigur nicht ganz scharf abgegrenzt ist. Lateral unten cilioretinale Arterie, die am Beginn der grauen Sichel entspringt.

Härtung: concentrierte Sublimat-Kochsalzlösung.

Sehnerv stark nach innen schräg eingepflanzt, Zwischenscheidenraum medial sehr weit buchtig, lateral breiter spaltförmig, am Ende ganz leicht scleralwärts umgebogen. Äußere Scleralschichten nur lateral deutlich entwickelt und abgegrenzt. Durchtrittscanal lateral cylindrisch, medial conisch, mit leichter scleralwärts gerichteter Ausbiegung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina, stärker medial als lateral. Die Endigung der Chorioidea-Retina, das anatomische Substrat des Bindegewebsringes etc. ist genau identisch mit Nr. 19 und 26, wobei nur zu bemerken ist, dass in der oberen Hälfte das die Chorioidea gegen den Sehnerven begrenzende Bindegewebe von der Membrana vitrea bis zum Rande bedeckt ist, in der unteren Hälfte des Sehnervenquerschnittes zum Theile frei liegt und direct an die am meisten vortretenden Ganglienzellen innere Körnerschichte angrenzt. Lateral ist die sclerale Lamina gestreckt, medial bogenformig nach vorn concav. Chorioidale Lamina schwach entwickelt, große Excavation, ebenfalls wie im Falle Nr. 19, aber recht reichliches dichtes und kernreiches Gewebe grenzt in der Mitte der Excavation an den Bindegewebsstrang und die Papillenfläche an, zum Theile kegelförmig in den Bindegewebsstrang bis in die inneren Laminaschichten eindringend. Die Glaskörpergrenzhaut ist (Härtungseffect) von diesem Gewebe abgehoben.

Die cilioretinale Arterie ist der Ast einer kleinen Chorioidal-Arterie, die aus dem Scleroticalgefäßkranze stammt (»Cilioretinale Arterien«, Fall 9).

Das Grenzgewebe, zum Theile von der nackten Glashaut bedeckt, erscheint als das anatomische Substrat des Bindegewebsringes (oder inneren hellweißen Theiles des Conus), durch Schwund des Pigmentepithels freigelegte Chorioidea-Sclera als Substrat des äußeren, graulich gefleckten Conustheiles. (Siehe Fig. 2 auf Taf. III.)

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·85 *mm*, des inneren 1·55 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_2, Excavation: Typus III_2.

28. **S. Peter,** 43 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Große Papille, Centralgefäße entspringen medial vom Centrum, lateral davon eine ca. $^3/_5$ der Papille einnehmende tiefe, medial steil begrenzte, lateral undeutlicher abgegrenzte Excavation, deren Basis schön getüpfelt ist. An den lateralen Papillenrand schließt sich in der oberen Hälfte ein ganz schmaler, hellgrauer, etwas gefleckter Conus an, während in der unteren Hälfte, in gleicher Breite, aber etwas in die Papillenrundung vorgeschoben, eine tief schwarze Pigmentsuperposition sich findet.

Härtung: Formalin-Müller'sche Flüssigkeit.

Der Sehnerv ist stark S-förmig gestaltet, in seinem letzten Antheile leicht lateralwärts schräg eingepflanzt, Dura dünn; äußere Bündellagen der Sclera nicht stark entwickelt, nur lateral deutlich gegen die Dura abgegrenzt, zum Theile von ihr umfasst. Zwischenscheidenraum leicht abgerundet, lateral etwas weiter als medial. Der Durchtrittscanal ist medial kegelförmig, lateral cylindrisch, aber beiderseits mit scleralwärts gerichteter Ausbuchtung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina. Medial grenzt die Chorioidea unmittelbar an den Sehnerven, die Membrana vitrea chorioideae ist bis an den Rand mit Pigmentepithel belegt, bildet den Rand des Durchtrittsloches. Lateral ist das Verhalten ein verschiedenes, je nachdem wir einen Schnitt aus der oberen Papillenhälfte (schmaler Conus) oder aus der unteren (Superposition) betrachten. Unten biegt sich der Randtheil der Membrana vitrea etwas gegen das Bulbusinnere auf und ist mit einem sehr großzelligen und sehr dicht pigmentierten Epithel bis zum Rande, d. i. gleichzeitig dem Rande des Durchtrittsloches, belegt. Der durch das Aufbiegen zwischen ihr, der Chorioidea-Sclera und Sehnerv restierende prismatische Raum ist, da die Chorioidea schon vorher endet, durch ein lockeres, sehr gefäß- und pigmentarmes Bindegewebe gefüllt (Grenzgewebe). Oben dagegen liegt die Membrana vitrea, sehr verdünnt, dem die Chorioidea abschließenden, derberen Grenzgewebe dicht auf und besitzt nur einen sehr rudimentären, pigmentarmen Epithelbelag.

Die mittleren Netzhautschichten enden leicht abgerundet medial vor dem Rande des Durchtrittsloches, lateral an demselben.

Die sclerale Lamina ist nur lateral, wo sie sehr weit in den Sehnervenstamm zurückreicht, mächtiger entwickelt, die chorioidale recht spärlich. Die centralen Nervenfaserbündel weichen schon am Eintritte in die Lamina cribrosa nach allen Richtungen peripherwärts aus, so dass in der Basis der sehr weiten physiologischen Excavation fast nervenloses, lockeres Bindegewebe vorliegt. Längs der Centralgefäße senkt sich in den centralen Bindegewebsstrang ein an die hintere Fläche der Lamina reichender Zapfen lockeren, netzförmigen Schaltgewebes ein, welches mit dem am Boden der Excavation an die Centralgefäße anschließenden gleichen Gewebe und dem Glaskörper, dessen Grenzmembran fehlt (Kunstproduct), zusammenzuhängen scheint. Die Wand dieses Spaltraumes ist von kernreichem, derbem Bindegewebe, welches mit dem lockeren, den Spaltraum erfüllenden Gewebe organisch zusammenhängt, gebildet; lateral streichen die die Wand bildenden Bindegewebsringe sehr deutlich senkrecht zum Verlaufe der Laminabalken, welche davon entspringen, respective sich ansetzen. (Siehe Fig. 1 auf Tafel IV).

Die Superposition des Pigmentepithels im unteren äußeren Quadranten ist also dadurch gegeben, dass der normales Epithel tragende Randtheil der Glaslamelle durch lockeres Grenzgewebe aufgebogen ist, der schmale Conus des angrenzenden Quadranten dadurch, dass bei etwas dichterer Beschaffenheit des Grenzgewebes der Randtheil der Glashaut höchst rareficiertes Epithel trägt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·20 *mm*, des inneren 1·60 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_3 (mit Ausbauchung), Excavation: Typus II_3.

29. **A. Johann,** 46 J. Linkes Auge, emmetropisch.

Fast zwei Drittel der Papille sind von einer medial steil, lateral undeutlich begrenzten Excavation eingenommen, mit deutlicher Tüpfelung der Basis. Lateral unscharf gegen den Sehnerven abgegrenzter Bindegewebsring, gefleckter Pigmentring (U. T. Fall VII).

Härtung: Formalin-Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv leicht nach außen schräg eingepflanzt, Zwischenscheidenraum lateral breit buchtig, leicht lateralwärts zugespitzt. Dura dick, lateral deutlich in zwei Lagen gespalten, deren äußere an die Außenfläche der Sclera sich legen, während die innere, stärkere bis in das mittlere Drittel der Scleraldicke eindringt und die reichlichen äußeren Sclerallagen zerbündelt. Durchtrittscanal medial durch starkes spornartiges Vortreten der bis zum Rande mit normalem Pigmentepithel bekleideten Chorioidea conisch eingeengt, lateral ungefähr senkrecht zur Scleralfläche mit Andeutung einer scleralwärts gerichteten Ausbauchung im Bereiche der mittleren scleralen Laminabalken. Der Randtheil der Glashaut trägt hier etwas unregelmäßiges Pigmentepithel, die Chorioidea ist dichter faserig, aber sonst gut entwickelt; von ihr strahlen recht reichliche chorioidale Laminabalken aus, welche aber am Randtheile den in den Sehnerven, sogar leicht über die Fläche der Glashaut nach hinten vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten, die inneren Körner voran, (die großen Ganglienzellen und schon in der ganzen Umgebung des Sehnerven sehr spärlich) bedeckt, und so von den lockeren peripheren Nervenfaserbündeln umkreist werden. Medial enden die mittleren Netzhautschichten zugeschärft schon weit vor dem Rande der Glashaut und des Pigmentepithels. Von dieser in den Sehnerven vorgeschobenen Netzhautanlage erstreckt sich auch ein keilförmiger Fortsatz zwischen die capillarenfreie Glashaut und die wohl entwickelte Chorioidea propria, analog wie im Falle 31 R es ausgebildet entwickelt vorliegt und auch ausführlich beschrieben wird.

Außer im lateralen Randtheile ist das Binde- und Stützgewebe des Sehnerven innerhalb der mäßig stark entwickelten scleralen Lamina äußerst spärlich, daher, da das innere Durchtrittsloch äußerst weit ist, ein sehr schmaler Nervenfasernwall die große, tiefe, nur lateral langsam ins Netzhautniveau übergehende Excavation umgibt. Vom Glaskörper durch eine dünne Grenzhaut abgegrenzt, liegt am Boden der Excavation ein zartfaseriges, rundliche und ovale Kerne enthaltendes Gewebe, welches sich in Form eines breiten, scharf abgegrenzten cylindrischen Zapfens bis hinter die äußere Fläche der chorioidalen Lamina in den centralen Bindegewebsstrang erstreckt. (Siehe Fig. 2 auf Tafel IV.)

Der Bindegewebsring ist also nur durch Freiliegen eines derben chorioidalen Laminagewebes, durch welches man vielleicht auch noch den Randtheil der Sclera durchschimmern sah, gegeben.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·20 *mm*, des inneren 1·60 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus II_3, Excavation: Typus II_3(bis IV).

Rechtes Auge. Ophthalmoskopisch wie links, aber die Excavation ist auch lateral steilwandig begrenzt, und es befindet sich nur ein ganz schmaler Bindegewebsring lateral.

Anatomisch ein vollkommen übereinstimmendes Verhalten, aber der Durchtrittscanal des Sehnerven ist enger, sowie auch der Sehnervenstamm, anscheinend zufolge geringerer Entwicklung des Septensystems, ein kleineres Caliber besitzt. Die Centralgefäße sind an dem Durchtritte durch die Lamina cribrosa leicht S-förmig gewunden, der im centralen Bindegewebsstrang angelegte Schaltgewebscylinder dem entsprechend geformt; er erstreckt sich gleichfalls weit in die physiologische Excavation vor. Die centralen Nervenfaserbündel weichen schon in den hinteren Laminalagen stark auseinander, die Excavation dadurch und durch geringere Entwicklung der chorioidalen Lamina (besonders lateral) steiler und mehr der Gestalt eines Cylinders sich annähernd.

Das Verhalten der Netzhautchorioidea wie links, nur ist auch lateral das Pigmentepithel bis an den Rand der Membrana vitrea chorioideae regelmäßig gebildet. Die taschenförmige Einsenkung der hier auch noch große Ganglienzellen enthaltenden inneren Körnerschichte zwischen peripherste Sehnervenfasern und Chorioidea (respective das deren Rand einnehmende faserige Grenzgewebe), nach hinten von der stark concaven chorioidalen Lamina begrenzt, ist hier noch deutlicher ausgeprägt als links.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·12 *mm*, des inneren 1·38 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus I_3 (annähernd II_3), Excavation: Typus III_3.

30. **R. Therese**, 24 J. Linkes Auge. Hypermetropie 3 *D*.

Nicht tiefe, lateral ganz undeutlich begrenzte, nicht getüpfelte Excavation; lateral ein Viertel Papillendiameter breiter, innen hellweißer, außen getüpfelter Conus, cilioretinale Arterie außen unten (U. T. Fall V).

Härtung: Formalin-Müller'sche Flüssigkeit.

Anatomischer Befund. Der Sehnerv pflanzt sich ziemlich weit medial vom hinteren Augenpole in die Sclera ein, ist auffallend stark S-förmig gestaltet, die Achse seines letzten Stückes bildet mit der hinteren Scleralfläche einen nach außen offenen Winkel. Die Duralscheide des Sehnerven ist sehr dünn und locker, entfernt sich lateral etwas vom Sehnerveneintritte, so dass der Zwischenscheidenraum hier am Querschnitte rechteckig endet, dringt mit fast allen Bündeln, die abgerundet endenden scharf abgesetzten äußeren Scleralagen umkreisend, in das innerste Drittel der Sclera ein; nur zarte oberflächliche Durabündel umgreifen die äußeren Scleralagen von außen. Medial ist das Verhalten ähnlich, jedoch sind die äußeren Scleralagen nicht so scharf abgesetzt, sondern werden vielfach von Duralamellen durchflochten, der Zwischenscheidenraum endigt hier spaltförmig, wobei dessen äußere Wand von der Ansatzstelle der Dura an die Sclera von dieser letzteren allein gebildet wird.

Der Durchtrittscanal hat medial die Form einer Kegelmantelfläche, lateral eine nahezu symmetrische Gestalt, aber mit ganz besonderen Eigenthümlichkeiten. Entsprechend der Verjüngung des Sehnerven im Bereiche der hintersten Laminalagen tritt die Sclera hier vor und sendet sehr dichte und zahlreiche Laminabalken, verstärkt durch Piabalken, in den Sehnerven ab. Die innersten, der Chorioidea angrenzenden Lagen treten jedoch immer mehr und mehr von der Sehnervenachse zurück, und auch das schon gefäßarme, dicht bindegewebige Chorioidalstroma weicht je weiter nach innen umsomehr vom Sehnerven zurück. Die Chorioidea und innersten Scleralagen sind hiebei durch ein netzförmiges, da und dort zarte, zu den inneren Chorioidallagen aufsteigende Piabalken enthaltendes Bindegewebe abgegrenzt, welches einerseits sich verdichtend in Chorioidea-Sclera übergeht, anderseits sich auffasernd, zarte und derbere Laminabalken zu den inneren Sehnervenpartien abgibt (Grenzgewebe). Die Membrana vitrea choriodeae tritt etwas weiter als die innersten Chorioidallagen an den Sehnerven heran, biegt sich schließlich leicht gegen die Netzhaut auf und liegt hier den stark entwickelten innersten, gegen das Bulbusinnere convex vortretenden chorioidalen Laminabalken auf. Über den Rand der Glashaut schiebt sich noch ebensoweit, wie die Sclera in den Sclerotico-chorioidalcanal vorreicht, gegen die Achse der Sehnerven eine sich verjüngende Schichte eines lockeren, kernreichen, aus den mittleren Netzhautschichten hervorgegangenen Gewebes vor, welches den früher genannten innersten Lagen der chorioidalen Lamina anliegt. Die periphersten Sehnervenbündel, welche der Configuration der Wand des Durchtrittscanales sich anpassen, zeigen daher einen mehrfach gewundenen Verlauf. Sie biegen nach Passierung der scleralen Lamina zuerst lateralwärts, dann von der Membrana vitrea chorioideae recht- bis spitzwinklig achsenwärts um, und umkreisen schließlich, um zur Nervenfaserschicht der Netzhaut zu gelangen, nochmals schlingenförmig umgebogen die vorgeschobene Spitze der mittleren Netzhautschichten.

Das Pigmentepithel endet in der lateralen Hälfte dicht pigmentiert und zuletzt anscheinend mehrschichtig schon entsprechend der Endigung der Chorioidea, und nur sehr spärliche, meist unpigmentierte und unregelmäßig geformte Zellen liegen noch der Membrana vitrea bis zu ihrem freien Rande auf. Medial endigen Membrana vitrea und Pigmentepithel unmittelbar am Sehnerven, die mittleren Netzhautschichten dagegen schon früher. Das gesammte Stütz- und Bindegewebe des Sehnerven ist sehr reichlich entwickelt, lateral von den Centralgefäßen befindet sich eine nur bis zur inneren Chorioidalebene reichende, medial steil begrenzte, lateral allmählich in das Netzhautniveau übergehende Excavation, in deren den Centralgefäßen anliegenden Theile lockere Laminabalken, von den gleichfalls lockerer gewebten centralen Nervenfaserbündeln nach allen Richtungen schräg durchsetzt, frei vorliegen.

Die cilioretinale Arterie entspringt aus einer großen, am freien Rande der Chorioidea gelegenen Arterie, welche aus dem Scleroticalgefäßkranze abstammt. Sie liegt zuerst der Glashaut der Chorioidea, dann dem vorgeschobenen intermediären Gewebe dicht an und umkreist dasselbe, hakenförmig umbiegend, um zur Nervenfaserschicht der Netzhaut zu gelangen, folgt also hier der letzten S-förmigen Biegung der peripheren Nervenfasernbündel. (Dieser Fall ist noch nicht in der Arbeit. Cilioretinale Gefäße publiciert.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·96 *mm*, des inneren 1·48 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1—III_3, Excavation fast keine, an Typus III_1 (oder fast I_1) annähernd.

Linkes Auge. Ophthalmoskopisch derselbe Befund, ebenso anatomisch in seltener Übereinstimmung.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·10 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Der Conus ist also in beiden Augen dadurch anatomisch begründet, dass durch Zurücktreten des Pigmentepithels von Sehnerven ein Knie der Chorioidea-Sclera, von mehr weniger lockerem Grenzgewebe (respective chorioidalen Laminabalken) bedeckt ophthalmoskopisch sichtbar wird.

31. **B. Therese,** 53 J. Rechtes Auge, emmetropisch.

Sehr große physiologische Excavation, medial überhängend, lateral langsam ansteigend begrenzt. Schmaler graulicher Conus, lateral, am breitesten unten außen (U. T. VI).

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv nahezu senkrecht eingepflanzt, Dura dick, äußere Scleralagen reichlich, recht deutlich abgegrenzt. Zwischenscheidenraum lateral spaltförmig, medial buchtig. Durchtrittscanal medial durch spornartiges Vortreten der Chorioidea, die bis zum Rande mit normalem Pigmentepithel bekleidet ist, regelmäßig conisch, lateral (am Meridionalschnitte) die Wand des Durchtrittscanales nahezu genau parallel der medialen Wand. Die recht gut entwickelte Chorioidea ist durch frühzeitiges Endigen der Glashaut gegen das Bulbusinnere freigelegt, aber von einer dünnen Schichte zartfaserigen Gewebes bedeckt, welches dem zuletzt epithellosen Rand der Glashaut aufliegt und reichliche dichte Laminabalken in den Sehnerven sendet, denen die vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten, Ganglienzellenschichte voran, aufliegen. In den unteren Randpartien des Conus dagegen fällt der Rand der mittleren Netzhautschichten mit dem Rande der Glashaut zusammen. Hier findet sich folgendes interessantes Verhalten. Die etwas aufgebogene Glashaut der Chorioidea trägt nahezu bis zum freien Rande, zuletzt etwas rareficiertes, pigmentarmes Epithel, aber in einer Breite von ca. $^1/_5$ *mm* keine Choriocapillaris; von der hier ganz wohl entwickelten Chorioidea propria ist sie durch ein mit dem Grenzgewebe zusammenhängendes, glasiges Bindegewebe geschieden, dem große epitheloide Zellkerne (große, längliche, blassgefärbte Kerne) und nur sehr spärlich rundliche Pigmentzellen eingelagert sind. Aus diesem Gewebe strahlen die vordersten Laminabalken aus, es biegen auch zum Theile schlangenförmig chorioidalwärts vordringende Nervenfasern ein, und geht das Gewebe nach vorn in die mittleren Netzhautschichten über. Es ist dies eine Bildungsanomalie — als »Netzhautausstülpung in die Chorioidea« zu bezeichnen — wie ich sie vollentwickelt in großer Ausdehnung in einem Falle von Randcolobom des Sehnerven, rudimentär noch in einigen anderen Conusfällen (ein myopisches Auge, dann Fall 29 R, 34 R, 36 und 41 dieser Casuistik) vorgefunden habe. Medial enden die mittleren Netzhautschichten vor dem Rande des Durchtrittsloches.

Sclerale Lamina sehr reich, chorioidale, ausgenommen im Bereiche des Conusrandes, sehr spärlich entwickelt. Sehr große, lateral sehr langsam ansteigende Excavation.

Der Conus ist also durch Freiliegen der Chorioidea-Sclera, bedeckt vom Grenzgewebe, gegen das Bulbusinnere bedingt. Er erschien ophthalmoskopisch schmäler als anatomisch, da das anatomisch zur Conusfläche gehörende Knie der Sclera mit den ausstrahlenden, sehr dichten, scleralen Laminabalken von dichtem Sehnervengewebe bedeckt ist.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·08 *mm*, des inneren 1·74 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_3, Excavation: Typus IV.

32. **J. Rosa,** 39 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Papille ganz leicht schräg oval, in den lateralen zwei Drittheilen scharf begrenzte hellweise Excavation. Die untere äußere Papillenhälfte umgreift ein hellweißer, in den Randpartien wenig gefleckter Conus, unten außen am breitesten; daselbst entspringt eine große, im horizontalen Papillenmeridiane lateral ungefähr an dem Begrenzungswall der Excavation eine kleinere cilioretinale Arterie (S. cilioretinale Arterien, Fall 8).

Härtung: 10% Formalin.

Der Sehnerv ist im letzten Antheile S-förmig geschlängelt, pflanzt sich so in die Sclera sein, dass seine Achse zuletzt einen nach unten-außen offenen Winkel bildet. Dura mäßig dünn, die sehr reichlichen äußeren Scleralagen zerbündelnd. Zwischenscheidenraum spaltförmig. Der Durchtrittscanal ist medial regelmäßig conisch, die mittleren Netzhautschichten etwas außerhalb des Randes der Glashaut und des Pigmentepithels endigend. Lateral tritt die Chorioidea propria mit Glashaut etwas vom Sehnerven zurück, so dass ein flaches Knie der Chorioidea-Sclera gegen das Bulbusinnere sieht. Die zuletzt schon sehr rareficiertes Epithel tragende Glashaut ist bulbuswärts durch lockeres, schlingenförmig gegen die Chorioidea vorgeschobene Sehnervengewebe aufgehoben; reichliche chorioidale Laminabalken, die Glashaut fortsetzend, ragen convex gegen das Bulbusinnere vor und dienen den wohl erhaltenen mittleren Netzhautschichten zur Unterlage, welche, die Ganglienzellenschichte voran, so weit achsenwärts vorragen, dass eine durch den Rand des inneren und des äußeren Durchtrittsloches gelegte Ebene hier auf der Sclera senkrecht steht. Je weiter gegen den unteren Rand des Sehnerven, desto breiter tritt die Sclera-Chorioidea durch Zurückweichen der Glashaut vor, aber auch die Superposition der mittleren Netzhautschichten wird immer geringer, so dass am inneren unteren Ende des Conus (der die Papille an Schnitten nahe dem unteren Papillenrande ringförmig zu umfassen scheint — Fig. 1 auf Taf. VII) das Knie der Chorioidea-Sclera, von nur sehr wenig Grenzgewebe bedeckt, völlig freiliegt, die mittleren Netzhautschichten außerhalb des Randes der mit normalem Epithel bedeckten Glashaut zugeschärft endet. Die sclerale Lamina mächtig entwickelt und weit in den Sehnerven zurückreichende, die chorioidale besonders in der lateralen unteren Hälfte. Die centralen Sehnervenbündel weichen am Durchtritte durch die erstere nach allen Seiten

auseinander, die Centralgefäße legen sich zuletzt etwas medialwärts um, der so gebildete Raum ist aber durch reichliches Bindegewebe des centralen Bindegewebsstranges und durch lockeres, dem Laminagewebe ähnliches Bindegewebe bis zur inneren Chorioidalebene ausgefüllt. Der Conus ist also durch knieförmiges Vortreten der Sclera-Chorioidea, welche aber zum Theile durch superponierte mittlere Netzhautschichten, respective chorioidale Lamina gedeckt sind, gebildet.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·95 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1, Excavation: Typus II_3 (annähernd an III_1).

33. **H. Gottfried,** 51 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Centralgefäße im Centrum der Papille, lateral davon eine flache, nicht steil begrenzte Excavation mit Andeutung von Tüpfelung; schmaler hellweißer, in den Randtheilen graulich gefleckter Conus lateral, nicht sehr scharf abgegrenzt.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv leicht nach außen schräg eingepflanzt, Dura dick, äußere Scleralagen durch Duralamellen aufgefasert, Zwischenscheidenraum beiderseits ca. 0·25 *mm* weit, buchtig begrenzt. Durchtrittscanal sehr unregelmäßig, medial die zugeschärfte Chorioidea mit Membrana vitrea und Pigmentepithel ca. 0·70 *mm* weit achsenwärts vorgeschoben, während lateral im Bereiche der scleralen Lamina die derben einstrahlenden Scleralamellen achsenwärts vortreten, die Chorioidea zurückweicht, die Membrana vitrea wieder bis zur Höhe der vorragenden Sclera achsenwärts vortritt, aber im letzten Stücke derbfaserigem Grenzgewebe aufliegend und epithellos. Der Rand der Vitrea ist gegen das Bulbusinnere zu aufgebogen und setzt sich in straffe bindegewebige Balken fort, welche, stark convex vortretend, als innerste chorioidale Laminabalken die laterale Sehnervenhälfte durchsetzen. Diese Balken werden zum Theile von den peripherstèn Sehnervenfasern umkreist und dienen den über den Rand der Membrana vitrea chorioideae achsenwärts vorgelagerten mittleren Netzhautschichten, welche etwas abgeschrägt enden, wobei die Ganglienwellenschichte am weitesten vortritt, zur Unterlage. Das gesammte Bindegewebe des Sehnerven ist sehr stark entwickelt, besonders die chorioidale Lamina lateral, medial steigen breite Kernsäulen zur Netzhaut auf. Es besteht nur eine flache grübchenförmige Excavation, deren durch lockeres kernreiches Bindegewebe gebildete Basis vor der Ebene des Durchtrittsloches liegt. Medial enden die mittleren Netzhautschichten, rasch zugeschärft, etwas vor dem Rande des Durchtrittsloches; das Pigmentepithel ist in derselben schmalen Zone pigmentlos.

Der Conus ist also anatomisch dadurch begründet, dass durch Zurücktreten der inneren Chorioidallagen ein von derbem Grenzgewebe bedecktes Knie der Chorioidea-Sclera gegen das Bulbusinnere freiliegt, aber zum Theile noch von nackter Glashaut bedeckt ist. Die derben, aus den vordersten Partien des Grenzgewebes ausstrahlenden Laminabalken haben jedenfalls zur hellweißen Farbe des Conus beigetragen.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·60 *mm*, des inneren 1·75 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1, Excavation: II_1.

34. **D. August,** 33 J.

Linkes Auge. Emmetropie.

Lateral hellweißer, gegen den dunklen Pigmentring zu leicht graulich gefleckter Bindegewebsring, große, medial steil, lateral undeutlich begrenzte Excavation mit getüpfelter Basis (U. T. IV).

Härtung: 10% Formalin.

Sehnerv leicht nach außen schräg eingepflanzt, Dura dünn, deutlich in zwei Lagen zerfallend, welche lateral die scharf abgesetzten äußeren Scleralagen umgreifen, medial die äußeren Scleralagen zerbündeln. Zwischenscheidenraum medial spaltförmig, lateral unregelmäßig breit buchtig.

Durchtrittscanal medial conisch mit einer leichten scleralwärts gerichteten Ausbauchung im Bereiche der mittleren scleralen Laminalagen. Das Pigmentepithel mit Glashaut tritt aber von dem die Chorioidea abgrenzenden Bindegewebe (Grenzgewebe) etwas zurück, so dass letzteres den vorspringenden Rand des inneren Durchtrittsloches bildet. Die mittleren Netzhautschichten enden vor demselben, ein lockeres, kernreiches (»intermediäres«) Gewebe trennt die Nervenfasern vom Pigmentepithel. Die laterale Wand des Durchtrittscanales ist nahezu parallel der medialen. Die Glashaut der Chorioidea bis zum Rande mit normalem, respective am Rande verdickten Pigmentepithel bekleidet, tritt mit den inneren Chorioidalschichten vom Sehnerven zurück, zuletzt durch ein zartfaseriges Grenzgewebe, welches das vorspringende Knie der Chorioidea-Sclera in dünner Schichte bekleidet, bulbuswärts aufgebogen. Die mittleren Netzhautschichten enden nur ganz leicht abgestumpft unmittelbar am Rande der Glashaut.

Binde- und Stützgewebe im allgemeinen spärlich, Kernsäulen nur medial weit aufsteigend, lateral und im Bereiche des Randes der Glashaut zahlreiche chorioidale Laminabalken vorhanden. Excavation recht tief und groß, durch zarte bindegewebsähnliche Fasern, welche von dem die Papille bekleidenden endothelialen Gewebe ausgehen und sich gegen den Glaskörper zu stellenweise zu einer Membran verdichten, zum Theile ausgefüllt.

Der Bindegewebsring ist dadurch bedingt, dass durch Zurückweichen der Glashaut mit Pigmentepithel ein nur von zartem Grenzgewebe in dünner Schichte bekleidetes Knie der Chorioidea-Sclera gegen das Bulbusinnere frei lag; die darin enthaltenen Pigmentzellnester (den Stromazellen der Chorioidea gleich) verursachten die dunkle Fleckung des Bindegewebsringes.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·85 *mm*, des inneren 1·66 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_3, Excavation: Typus IV.

Rechtes Auge. Ophthalmoskopisch unterscheidet sich die rechte Papille von der linken lediglich dadurch, dass an Stelle des Bindegewebsringes sich ein ca. $^1/_8$ Papillendiameter breiter, gegen den Fundus scharf mit Pigmentring abgegrenzter, graulich gefleckter Conus findet, der gegen die Papille zu heller gefärbt, undeutlich begrenzt ist.

Härtung wie links.

Der anatomische Befund ist fast identisch mit dem des linken Auges. Nur ist die Membrana vitrea chorioideae lateral noch weiter vom Sehnerven zurückgewichen, das die Chorioidea-Sclera gegen den Sehnerven abgrenzende Bindegewebe viel mächtiger entwickelt, und die Membrana vitrea dort, wo sie diesem Gewebe, leicht gegen das Bulbusinnere aufgebogen, anliegt, ohne Pigmentepithel. Die mittleren Netzhautschichten grenzen hier durch ein etwas stärker entwickeltes Zwischengewebe der pigmentlosen Glashaut an, zum Theile leicht über deren Rand achsenwärts vorragend, so dass die peripherstcn Nervenfaserbündel diesen vorspringenden Rand mit einer achsenwärts gerichteten Schlinge umkreisen müssen (angedeutet, wie dieser Verlauf z. B. im Falle 32, L. A., hochentwickelt vorliegt). Auch findet sich, mit dem intermediären Gewebe zusammenhängend, eine kleine rudimentäre Netzhautanlage im Bereiche der epithellosen und capillarfreien Glashaut der Chorioidea lateral unten (wie 31, R.).

Die sclerale Lamina reicht lateral weit in den Sehnerven zurück, im übrigen ist sie schwach entwickelt, ebenso die chorioidale Lamina in der medialen Papillenhälfte, während sie lateral, wie links, recht stark angelegt ist. Die Excavation dadurch lateral flacher als am linken Auge.

Der schmale Conus ist also dadurch begründet, dass die Chorioidea-Sclera, von einer dicken Schichte dichten Grenzgewebes bekleidet, knieförmig freiliegt, und auch noch durch Fehlen des Pigmentepithels am Randtheile der Glashaut die mit Grenzgewebe zum Theile gedeckte Chorioidea sichtbar ist. Der »Pigmentring«, durch abnorme Größe und starke Pigmentierung des Pigmentepithels bedingt, liegt nicht am Rande der Glashaut, sondern außerhalb desselben,

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·80 *mm*, des inneren 1·56 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_2 ($-III_3$), Excavation: Typus: IV.

35. **S. Marie,** 49 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Lateral dunkel gefleckte, ganz schmale Sichel an die Papille angrenzend, mit Pigmentring begrenzt. Centrale, nicht tiefe, grübchenförmige Excavation, flach begrenzt, ohne Tüpfelung.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Anatomisch: Sehnerv leicht nach außen schräg eingepflanzt, Dura medial mit breitem Fuße an die Sclera angesetzt, fast ohne äußere Scleralagen, lateral die äußeren Scleralagen scharf abgesetzt, von wenigen Durabündeln außen umfasst, aber sie endigen schon über 1 *mm* von der Pialscheide entfernt, dadurch der Zwischenscheidenraum hier weit, trapezoid endigend. Zwischenscheidenraum medial leicht buchtig erweitert. Die Form des Durchtrittscanales unregelmäßig, medial ein ziemlich weit vorspringender Chorioidalsporn, an dem die Glashaut der Chorioidea, Pigmentepithel und auch leicht abgerundet die äußeren Netzhautschichten endigen; lateral dagegen endigt die im letzten Stücke dichte bindegewebige Chorioidea abgerundet etwas vor dem Sehnerven, respective Sclera, ihr vorgelagert ist gegen ersteren ein wenig pigmentiertes Bindegewebe, das sich auch noch zwischen die nach innen aufgebogene, schon epithellose Membrana vitrea chorioideae und die Chorioidea selbst keilförmig eindrängt. Die Glashaut setzt sich dann in eine dünne Lage straffer Bindegewebszüge, die innersten Lagen der chorioidalen Lamina über, den Sehnerveneintritt convex vorragend, fort, so dass die Nervenfasern des Sehnerven, vorher schon von der Achse nach außen abgebogen, wieder axenwärts verlaufen müssen, um, scharf S-förmig gewunden, den vorspringenden bindegewebigen Rand des Durchtrittsloches passierend, zur Netzhaut zu gelangen. Die mittleren Netzhautschichten endigen scharf schräg abgesetzt, die Ganglienzellen am weitesten axenwärts in den Sehnerven vortretend, axenwärts vom Rande der Membrana vitrea chorioideae. Der Rand des Durchtrittsloches ist hier von dem dunkler pigmentierten dickeren Rande des Pigmentepithels (welches sich als pigmentlose Zellenschichte noch fast bis zum Rande der Membrana vitrea verfolgen lässt) ca. 0·40 *mm* entfernt. Sclerale Lamina besonders lateral, und Bindegewebsstrang stark entwickelt, die Nervenfaserbündel in der lateralen Hälfte schon am Eintritte in die erstere von dem centralen Bindegewebsstrange ausbiegend, der so entstandene Raum aber durch straffes, mit dem centralen Bindegewebsstrange zusammenhängendes Bindegewebe und durch die Superposition der Netzhaut eingeengt und abgeflacht, so dass die abgerundete Basis kaum hinter die innere Chorioidalebene fällt.

Der Conus ist also in derselben Weise anatomisch begründet, wie im vorhergehenden Falle, wenngleich die ganze Conusfläche, das Knie der Chorioideasclera, durch superponierte mittlere Netzhautschichten gedeckt war.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·15 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1, Excavation: II_1-II_2.

36. **P. Thekla,** 29 J. Linkes Auge, emmetropisch.

In der lateralen Hälfte eine medial steil begrenzte, lateral allmählich auslaufende Excavation mit hellweißer Basis. Lateral ganz schmaler, zum Theile durch Pigmentklümpchen gedeckter Conus.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt. Dura medial dick, bildet, von der Pia entfernt an die Sclera breit angesetzt, fast allein die äußeren zwei Drittheile der Scleraldicke; lateral ist sie dünner und umfasst die recht scharf abgesetzten äußeren Sclerallagen. Zwischenscheidenraum medial 0·60 *mm*, lateral 0·36 *mm* breit.

Durchtrittscanal in den äußeren zwei Drittheilen regelmäßig conisch, die Chorioidea dagegen weicht lateral, von derbem Grenzgewebe gegen den Sehnerven abgeschlossen, von demselben zurück, die bis zum Rande aber zuletzt unregelmäßiges Epithel tragende Glashaut ist durch das gegen das Bulbusinnere knieförmig freiliegende Grenzgewebe leicht dahin aufgebogen; über sie hinaus sind in den Sehnerven axenwärts die mittleren Netzhautschichten, rasch abgestumpft, soweit vorgeschoben, zuletzt den vordersten zarten chorioidalen Laminabalken anliegend, dass der Rand des Durchtrittsloches noch achsenwärts vom vorspringenden Rande des Grenzgewebes liegt. An einigen Schnitten sieht man auch lateral unten eine rudimentäre Netzhautanlage ein kleines Stück keilförmig zwischen Glashaut und Chorioidea eindringen, wie in 31, R. Die peripheren Nervenfasern bilden also eine chorioidalwärts gerichtete Schlinge unter den vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten. Medial ist die Chorioidea regelmäßig spornartig vorragend, aber gleichfalls durch eine dünne Schichte Grenzgewebes, dem die zuletzt drusige, aber epitheltragende Glashaut aufliegt, vom Sehnerven geschieden. Die mittleren Netzhautschichten enden zugeschärft 0·24 *mm* vor dem Rande der Glashaut, nachdem sie in ein großkerniges Gewebe (intermediäres Gewebe) übergegangen sind, das aber, ähnlich wie bei Fall 37, noch leicht durch Nervenfasern, die schlingenförmig gegen die Netzhaut einbiegen, abgehoben ist. Die sclerale Lamina recht mächtig, lateral gestreckt oder leicht gegen das Bulbusinnere convex, chorioideale Lamina besonders lateral sehr stark, Kernsäulen weit aufsteigend. Die lateral von centralem Bindegewebsstrange gelegenen Nervenfasernbündel durchbrechen peripherwärts gerichtet die sclerale Lamina, die so gebildete Grube ist aber größtentheils durch kernreiches, gegen den Glaskörper zu dichteres Bindegewebe ausgefüllt, so dass nur eine ungefähr in die innere Chorioidalebene reichende flache, aber in der Fläche recht große Excavation vorliegt.

Der Bindegewebsring ist also durch knieförmiges Vorragen eines dichten Genzgewebes, das nur zum Theile von Glashaut mit rareficiertem Epithel bedeckt ist, gegeben.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·20 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1, Excavation: Typus III_1 (annähernd an II_1).

37. **R. Franz**, 23 J. Linkes Auge. Hypermetropie 3 *D* (U. T. XI und XVIII).

Undeutliche flache Excavation in der lateralen Papillenhälfte; temporal ein $^1/_3$ Papillendiameter breiter, scharf von dunklem Pigmentring begrenzter Conus, innen hellweiß, außen leicht gefleckt.

Härtung: 10% Formalin.

Sehnerv nach außen schräg eingepflanzt, Dura dünn, lateral aufgelockert breit angesetzt, mit spärlichen Bündeln die dicken scharf abgegrenzten äußeren Sclerallagen umfassend; medial ähnlich, aber hier der Zwischenscheidenraum sehr weit buchtig, latera schmal. Durchtrittscanal sehr unregelmäßig. Medial schiebt sich ein breiter Chorioidalsporn, fast bis zum Rande von regelmäßigem Pigmentepithel bedeckt, in den Sehnerven vor. Die äußere Körnerschichte endet, zuletzt dünn und aus großen blassgefärbten Kernen bestehend, ca. $^1/_4$ *mm* außerhalb des Randes der Glashaut, die übrigen mittleren Netzhautschichten sind durch schlingenförmig vortretende Sehnervenfasern abgehoben, und schieben sich, zuletzt unregelmäßig kolbig anschwellend und höchst unregelmäßig gestaltet, achsenwärts in den Sehnerven vor. Dem Sehnervengewebe, welches sich zum Theile auch zwischen die rareficierte äußere und innere Körnerschicht einzudrängen scheint, sind große epitheloide Zellen eingelagert, ebenso dem kernreichen, den Rand der mittleren Netzhautschichten bildenden Gewebe; diesem letzteren auch einzelne rundliche Pigmentzellen.

Lateral tritt die Chorioidea stark vom Sehnerveneintritte zurück, so dass die Sclera ein breites freies Knie bildet, welches nur durch rudimentäre Chorioidalanlage und Grenzgewebe bedeckt ist. Von der Chorioidea strahlen sehr reichliche und dichte Laminabalken aus, welche dem zuletzt epithellosen Randtheil der Glashaut aufliegen und diesem sowie den noch weiter axenwärts vortretenden rareficierten mittleren Netzhautschichten als Unterlage dienen. Die periphersten Nervenbündel biegen in das dichte Laminagewebe ein, erleiden also, um wieder zur Netzhaut zu gelangen, eine doppelte S-förmige Biegung.

Die Lamina ist mächtig entwickelt, die Kernsäulen steigen fast allenthalben bis in die Netzhaut auf. Die sclerale Lamina reicht medial weiter in den Sehnerven zurück als lateral. Es besteht nur eine flache grübchenförmige centrale Excavation, deren Basis vor der inneren Chorioidalebene liegt.

Der Conus ist dadurch begründet, dass durch Zurücktreten der Glashaut und Chorioidea ein breites, vom Grenzgewebe und dichten chorioidalen Laminabalken bedecktes Knie mit rudimentärer Chorioidalanlage gegen das Bulbusinnere freiliegt, und außerdem auch der schon von Glashaut gedeckte Randtheil der Chorioidea kein regelmäßiges pigmentführendes Epithel trägt.

Die Bildungsanomalie am Netzhautbeginne medial ist als rudimentäre Verdoppelung der Netzhaut zu erklären.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·92 *mm*, des inneren 1·30 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1, Excavation: III_1.

Rechtes Auge. Refraction und Papille wie links, der Conus etwas schmäler und weniger scharf begrenzt.

Härtung wie links.

Der anatomische Befund ist, abgesehen von kleinen Differenzen in den Maßen, völlig identisch mit dem des linken Auges. Jedoch ist der Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt, und grenzen sich die äußeren Sclerallagen nicht ganz so scharf gegen die Dura ab, wie am anderen Auge.

Bemerken will ich noch, dass in dem eigenthümlichen gliös-nervösen Gewebe, das als Fortsetzung der mittleren Netzhautschichten medial über den Rand des Chorioidalloches achsenwärts vortritt und das von den Sehnervenfasern umkreist wird, auch im linken Auge große, epitheloide Pigmentzellen eingelagert sind, wodurch es umso sicherer als embryonale Netzhautanlage erkannt werden kann.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·90 *mm*, des inneren 1·28 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1, Excavation: III_1.

38. **F. Marie,** 71 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Papille ist von einem ringförmigen, hellweißen, nur wenig gefleckten, kraus begrenzten Hof umgeben, der medial etwas breiter als lateral ist, an ersterer Stelle mehr als $^1/_3$ P. D. an Breite beträgt. Flache, nur medial steil begrenzte Excavation. Papillenarterien fast central entspringend.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Achsenlänge des Auges 24 *mm*. Sehnerv senkrecht eingepflanzt. Dura dünn, äußere Scleralagen spärlich, nur lateral deutlicher hervortretend. Zwischenscheidenraum lateral buchtig, medial bis 0·70 *mm* weit rechteckig abgegrenzt. Durchtrittscanal medial conisch, mit starkem, spornartigen Vorragen der Membrana vitrea lateral bis zu den inneren Lagen der scleralen Lamina symmetrisch conisch, dann aber tritt die Sclera-Chorioidea spitzwinkelig zurück, so dass zuletzt die mediale und laterale Wand parallel sind; die Membrana vitrea tritt lateral wieder etwas achsenwärts vor, noch weiter die rareficierten mittleren Netzhautschichten, so dass die peripheren Nervenfaserbündel zuerst bis zur inneren Ebene der scleralen Lamina achsenwärts, dann bis zum Rande der Glashaut fast rechtwinkelig umgebogen axifugal, dann ebenso achsenwärts verlaufen müssen, um endlich wieder, die superponierten mittleren Netzhautschichten hakenförmig umkreisend, zur Netzhaut zu gelangen. Medial liegt der schon epithellose Randtheil der Glashaut derbem Grenzgewebe auf, aber auch außerhalb des Bereiches desselben ist sowohl medial als lateral die Chorioidea atrophisch, die Gefäßwände etwas verdickt, in derselben Ausdehnung das Pigmentepithel, sowie auch zum Theile die äußeren Netzhautschichten rareficiert.

Das gesammte Sehnervenbindegewebe stark entwickelt; flache, kaum über die innere Chorioidalebene hinausreichende Excavation, deren Basis von kernreichem Bindegewebe begrenzt ist, die medial fast überhängend, lateral weniger steil begrenzt ist. Die Centralarterie bildet im Bereiche der scleralen Lamina eine medialwärts gerichtete Biegung, dann, der Wand der Excavation angeschmiegt, eine entgegengesetzte Biegung, um erst am Rande der Excavation sich zu theilen.

Der centrale Bindegewebsstrang ist im Bereiche der Excavation von einer mehrfachen Zellschichte bekleidet; diese schwillt an dem prominentesten Theile der unteren Papillenarterie, unmittelbar nach ihrem Ursprunge, mächtig an und setzt sich in einen zapfenförmig in den Glaskörper vorragenden soliden Zellstrang, der von verdichteten Glaskörperlamellen bekleidet ist, fort. (Rudimentäre Arteria hyaloidea persistens.)

Es besteht also neben dem durch die Topographie der inneren Augenmembranen am lateralen Sehnervenrande angelegten Conus eine circumpapilläre Chorioidalatrophie, welche wohl als »Altersconus« aufzufassen ist. Die eigentliche Conusbildung ist wie im Falle 32 L. bedingt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus III_1. Excavation: Typus III_1.

31.[1] **B. Therese,** 53 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Über zwei Drittheile der Papille sind von einer medial überhängenden, lateral steil begrenzten Excavation eingenommen. Lateral ein innen hellweißer, außen grau gefleckter Conus; im Maximum $^1/_5$ Papillendiameter breit. (U. T. V.)

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv nahezu senkrecht eingepflanzt, Zwischenscheidenraum beiderseits leicht buchtig erweitert, Dura recht dick, die besonders lateral sehr zahlreichen, äußeren Sclerallagen recht scharf gegen sie abgegrenzt. Sehnerv am Beginne der scleralen Lamina stark verjüngt, ungefähr den mittleren Lagen derselben entsprechend wieder stark erweitert; während aber medial wieder die Chorioidea mit der bis zum Rande normales Epithel tragenden Glashaut stark spornartig vorragend den Durchtrittscanal conisch einengt, sind lateral die inneren Scleral- und die äußeren Chorioidalschichten senkrecht abgesetzt, die inneren Chorioidallagen treten dann noch mehr zurück, so dass die Chorioidea-Sclera, von einer dünnen Schichte dichtfaserigen Grenzgewebes bedeckt, knieförmig abgerundet erscheint. Das genannte Grenzgewebe dringt noch unter die Glashaut der Chorioidea ein, dieselbe aufbiegend, und entsendet als Fortsetzung derselben zarte chorioidale Laminabalken in den Sehnerven, denen, etwas über die Chorioidalebene vortretend, die vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten, die großen Ganglienzellen voran, aufgelagert sind. Soweit die Glashaut dem Grenzgewebe aufliegt, ist sie von sehr schütterem, unregelmäßig geformten und pigmentlosen Epithel bedeckt; erst circa 0·44 *mm* außerhalb des vorspringenden Kniees der Chorioidea-Sclera beginnt sehr dunkel pigmentiertes Epithel.

Die sclerale Lamina, stark entwickelt, reicht weit in den Sehnerven zurück; die Nervenfaserbündel biegen am Durchtritte durch dieselbe nach allen Richtungen peripherwärts ab, wobei sich die Centralgefäße, welche in der lateralen Sehnervenhälfte gelegen sind, medialwärts umlegen. So entsteht, da der intrachorioidale Theil des Sehnerven äußerst spärliches Stütz- und Bindegewebe besitzt, eine sehr große und tiefe Excavation, in deren Grunde sclerale Laminabalken, von dichtem, glasigen Bindegewebe mit zahlreichen, endothelähnlichen Kernen bedeckt, bloßliegen. Das genannte Gewebe setzt sich als Schaltgewebszapfen weit in den centralen Bindegewebsstrang fort.

---

[1] Die untersuchten Augen sind nach dem Typus des Durchtrittscanales geordnet; die beiden Augen derselben Individuen haben, auch wenn sie verschiedenen Typus darboten, dieselbe Nummer.

Der breite Conus ist also theils durch Freiliegen des mit Grenzgewebe bekleideten Kniees der Chorioidea-Sclera (hellweißer, innerer Theil), theils durch mangelhafte Bildung des Pigmentepithels im Bereiche des Randtheiles der Glashaut (gefleckter, äußerer Theil) bedingt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·04 *mm*; des inneren 1·56 *mm*.

Durchrittscanal: Typus IV_1. Excavation: IV (III_3).

32. **J. Rosa,** 39 J. Linkes Auge. Emmetropie.

Papille leicht schräg oval (mehr wie links), in den lateralen zwei Drittheilen scharf begrenzte, hellweiße Excavation; lateral ein ein Viertel Papillendiameter breiter Conus, dessen größte Breite dem kleinen Durchmesser der Papille entspricht. Der lateralwärts angrenzende stärker pigmentierte Saum des Pigmentepithels scheint »superponiert«.

Härtung: 10% Formalin.

Schnerv fast senkrecht eingepflanzt, Dura lateral dick, medial dünner, äußere Sclerallagen beiderseits stark zerbündelt. Zwischenscheidenraum beiderseits spaltförmig, medial breiter.

Die Form des Durchtrittscanales ist so völlig übereinstimmend mit der des vorhergehenden Falles 31 L., dass ich von einer Beschreibung wohl absehen kann. Jedoch ist die chorioidale Lamina lateral so mächtig entwickelt, dass sie in ihrer Structur kaum von der scleralen zu unterscheiden ist, und dient wieder den vorgeschobenen mittleren Netzhautschichten zur Unterlage. Die Glashaut ist nur in kleiner Breite mit sehr rareficiertem Epithel bedeckt, angrenzend daran, wo sie noch durch Grenzgewebe aufgehoben ist, ist das Epithel stark pigmentiert (Superposition); entsprechend der größten Breite des Conus, lateral unten, fehlt die mächtige Entwicklung der chorioidalen Lamina und die Superposition der mittleren Netzhautschichten, das Nervengewebe liegt dem die Chorioidea-Sclera in dünner Schichte bekleidenden Grenzgewebe direct auf. (Also ähnlich wie am anderen Auge, Fig. 1, Taf. VII.) Die Excavation ist kleiner, aber recht tief, lateral gelegen. (Siehe Fig. 1 und 2 auf Taf. VI.)

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·94 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus IV_1. Excavation: Typus II_3.

28. **S. Peter,** 43 J. Rechtes Auge. Emmetropie.

Papille kreisrund. Excavation wie links, aber auch lateral deutlicher abgegrenzt. Außen unten ein mit Pigmentring begrenzter hellweißer Bindegewebsring.

Härtung wie links.

Schnerv zuletzt S-förmig, in seinem letzten Stücke leicht medialwärts schräg. Zwischenscheidenraum medial weit buchtig, lateral schmal. Dura lateral dick, in zwei Lagen zerfallen, welche, breit angesetzt, die äußeren Sclerallagen fast in toto umfassen; medial schwächer und die spärlichen äußeren Sclerallagen zerbündelnd.

Durchtrittscanal medial conisch, mit starker, scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der inneren scleralen Laminaschichten. Die mittleren Netzhautschichten enden medial schräg abgesetzt, die äußeren Körner vorstehend, vor dem Rande des Durchtrittsloches. Lateral treten die inneren Lagen der Sclera und die Chorioidea plötzlich stark gegenüber dem vorspringenden Pialansatze zurück, zuerst senkrecht zur Scleralfläche abgesetzt, dann aber treten die inneren Chorioidalschichten noch mehr vom Sehnerven zurück, so dass die Sclera Chorioidea gegen den Sehnerven ein von einer recht dünnen Schichte von Grenzgewebe bekleidetes Knie bilden. Der Rand der Glashaut ist durch dieses Grenzgewebe von der Chorioidea abgehoben und zuletzt leicht bulbuswärts aufgebogen und in diesem Bereiche das unmittelbar vorher großzellige und dicht pigmentierte Epithel rareficiert oder fehlend. Die mittleren Netzhautschichten enden mit dem Rande der Glashaut. Die peripheren Nervenfaserbündel müssen also lateral zuerst, bis zum Eintritte in die sclerale Lamina, achsenwärts, im Bereiche der äußeren Lagen derselben stark scleralwärts, im Bereiche der inneren Lagen derselben, senkrecht zur Scleralfläche verlaufen, um dann zum Theile mit einer chorioidalwärts gerichteten Schlinge in die Nervenfaserschichte der Netzhaut überzugehen.

Die centralen Nervenfaserbündel weichen am Eintritte in die sclerale Lamina nach allen Seiten peripherwärts auseinander, so dass eine sehr große und sehr tiefe Excavation entsteht, welche durch lockeres Bindegewebe, gegen den Glaskörper durch eine Grenzmembran bedeckt, zum Theil angefüllt ist, welches Bindegewebe sich als Schaltgewebszapfen weit in den centralen Bindegewebsstrang nach hinten erstreckt. Sclerale Lamina stark entwickelt und weit nach hinten reichend, chorioidale zartfaserig.

Der Bindegewebsring ist also anatomisch durch Freiliegen der knieförmig vortretenden Chorioidea-Sclera, die mit zartem Grenzgewebe bedeckt ist, und Fehlen des Pigmentepithels im Randtheile der Glashaut, soweit sie diesem Grenzgewebe aufliegt, bedingt.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·34 *mm*, des inneren 1·86 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus IV_2. Excavation: Typus IV.

39. **K. Juliana,** 23 J. Linkes Auge Emmetropie.

Centrale, grübchenförmige Excavation, an deren medialer Wand die Centralarterie in ganzer Ausdehnung sichtbar ist.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv senkrecht (oder mit einer leisen Neigung nach innen) eingepflanzt, Dura besonders lateral deutlich in zwei Schichten gespalten, bildet nahezu allein die äußeren zwei Drittheile der Scleraldicke. Zwischenscheidenraum spaltförmig.

Der Durchtrittscanal ist unregelmäßig conisch, mit Neigung medialwärts. Lateral tritt die Chorioidea, bis zum Rande mit Glashaut und normalem Epithel, leicht spornartig vor, die mittleren Netzhautschichten enden zugeschärft mit ihr: fast kein Grenzgewebe. Medial ist die Wand fast senkrecht zur Scleralfläche, nur die Glashaut mit normalem Pigmentepithel schiebt sich noch über das faserige Grenzgewebe achswärts in den Sehnerven vor, die mittleren Netzhautschichten enden mit ihr senkrecht abgesetzt. Das Verhalten ist also gegenüber Typus II so, als ob medial und lateral vertauscht wären.

Lamina cribrosa scleralis schwach, aber die Kernsäulen sind weit in die Netzhaut aufsteigend, die eigentlich chorioidale Lamina dagegen sehr spärlich entwickelt; die centralen Nervenfaserbündel weichen am Eintritte in die sclerale Lamina nach allen Seiten aus, so dass eine bis circa 0·40 *mm* im horizontalen Durchmesser haltende Excavation entsteht, die aber bis nahezu an die innere Chorioidalebene heran durch lockeres, kernreiches Laminagewebe ausgefüllt ist.

Dieser Fall bildet den Übergang vom Typus I des Durchtrittscanales zum Typus V, wie er im nachfolgenden Auge schon typisch gegeben ist.

Excavation. Typus III_1.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·13 *mm*, des inneren 1·50 *mm*.

40. **S. Franz,** 54. J. Linkes Auge. Emmetropie.

Papille nicht sehr deutlich begrenzt, kleine, flache Excavation.

Härtung nach Wolters (Chrom-Kupfer-Alkohol.)

Der Sehnerv ist stark nach innen schräg eingepflanzt, die Duralscheide bildet daher mit der Sclera lateral einen sehr spitzen, medial einen offenen (stumpfen) Winkel, und bildet breit angesetzt fast allein die äußeren zwei Drittel bis (medial) drei Viertel der Scleraldicke. Zwischenscheidenraum medial breit buchtig, lateral eng spaltförmig. Der Durchtrittscanal hat genau die Form wie Fall 34, L., aber als ob medial und lateral vertauscht wären. Lateral reicht die Glashaut der Chorioidea, am Rande breitem Grenzgewebe aufliegend und etwas rareficiertes Pigmentepithel tragend, spornartig über den Sehnervenquerschnitt vor, medial tritt Glashaut und Pigmentepithel wie im Fall 34, L., lateral, etwas vom Sehnerven zurück, so dass die Chorioidea-Sclera, von derbem Grenzgewebe gedeckt, knieförmig in den Sehnerven vorragt. Die mittleren Netzhautschichten enden hier knapp außerhalb des Randes der Glashaut, medial mit demselben, aber die Ganglienzellen etwas achsenwärts vortretend. (Siehe Fig. 2 auf Taf. VII.)

Die sclerale Lamina stark entwickelt, lateral aber nach dem Bulbusinneren convex, nur medial concav, im Ganzen also eine ~förmige Figur bildend. Die centralen Sehnervenfaserbündel schon im Bereiche derselben etwas peripherwärts auseinanderweichend, aber die so entstehende, und, da die Kernsäulen weit in die Netzhaut aufsteigen, die chorioidale Lamina stark entwickelt ist, nur kleine Grube noch durch Bindegewebe zum großen Theil ausgefüllt.

Es ist also medial ein Bindegewebsring anatomisch angelegt, der aber wohl deshalb nicht deutlich sichtbar war, da er von dichtem Nervengewebe bedeckt ist.

Durchtrittscanal: Typus V. Excavation: Typus III_1.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·12 *mm*, des inneren 1·62 *mm*.

41. **K. Constanze,** 34 J. Beide Augen, emmetropisch.

Linkes Auge. Papille sehr unscharf begrenzt, ohne Excavation; unten ein fast papillendiameter breites Büschel markhaltiger Nervenfasern unmittelbar über dem Papillenrande beginnend, oben und medial nur die Nervenfaserausstrahlung besonders deutlich zu sehen.

Härtung: Müller'sche Flüssigkeit.

Sehnerv fast senkrecht eingepflanzt. Dura besonders lateral sehr dünn, hier die mächtigen äußeren Scleralagen sehr deutlich abgegrenzt, medial dagegen zerbündelt. Durchtrittscanal dadurch unregelmäßig, dass beiderseits im Bereiche der scleralen Lamina eine starke, scleralwärts gerichtete Ausbauchung besteht, und dass zwar lateral die Chorioidea regelmäßig mit Glashaut und Pigmentepithel spornartig achsenwärts vortritt, medial dagegen ein »Sporn«, von Chorioidea und Grenzgewebe gebildet, durch Zurückweichen der Glashaut mit Pigmentepithel bulbuswärts freiliegt und hier vom Sehnervengewebe bedeckt ist. An einer kleinen Stelle ist medial der Rand der Glashaut leicht aufgebogen durch ein große epitheloide Zellen enthaltendes Gewebe, das, mit den mittleren Netzhautschichten zusammenhängend, sich keilförmig zwischen die Glashaut und die Chorioidea propria — Capillarschichte fehlt hier — eindrängt. (Siehe Fig. 2 auf Taf. VIII.)

Die mittleren Netzhautschichten enden hier zugespitzt außerhalb des Randes der Glashaut, das Pigmentepithel etwas stärker pigmentiert mit demselben; lateral ebenso. Medial findet sich auch eine Andeutung von Verdoppelung der Netzhaut am Rande des Sehnerven (s. Fall 37).

Das gesammte Binde- und Stützgewebe des Sehnerven ist in seinem intraocularen Antheile mächtig entwickel, die Pia besonders lateral mit deutlichen mächtigen Bündeln gegen die Chorioidea aufsteigend, das enge, dünne Durchtrittsloch dadurch völlig vom-

Sehnerven ausgefüllt, das Sehnervengewebe, zahlreichste markhaltige Faserbündel enthaltend, stark pilzförmig vorragend, ohne deutliche Excavation.

Der anatomisch medial angelegte Bindegewebsring ist offenbar deshalb ophthalmoskopisch nicht sichtbar gewesen, da das deckende Nervengewebe dick und dicht ist.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·86 *mm*, des inneren 1·26 *mm*.

Durchtrittscanal: Typus V. Excavation: I_1.

Rechtes Auge. Medial, oben und unten je ein Büschel markhaltiger Nervenfasern, sonst wie links. (U. T. XII.)

Der anatomische Befund ist genau mit dem des linken Auges übereinstimmend, auch bezüglich der Bildung des Bindegewebsringes, respective Conus medial.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 1·88 *mm*, des inneren 1·28 *mm*.

Die hier an beiden Augen nur medial angelegte Conus- (respective Bindegewebsring-) -Bildung ist am folgenden Auge ringsum ausgebildet.

42. **J. Rosa**, 39 J. Linkes Auge. Myopie 7—8 *D*.

Papille von einem oben schmalen, unten breiteren Bindegewebsring umgeben, oben durch Pigmentierung abgegrenzt, unten schmale, grauliche, conusähnliche Zone; große, überall steile, oben überhängende Excavation ohne deutliche Tüpfelung. (U. T. IX und XII.)

Härtung: 10% Formalin.

Sehnerv nach innen schräg eingepflanzt. Dura besonders medial locker und dünn, sehr spärliche äußere Scleralagen, daher Sclera sehr dünn. Zwischenscheidenraum spaltförmig.

Der Durchtrittscanal hat die Gestalt eines doppelten, mit den breiten Basalflächen verbundenen Kegelstumpfes (also cylindrisch mit sehr starker, scleralwärts gerichteter Ausbauchung im Bereiche der inneren Lagen der scleralen Lamina). Die Glashaut tritt aber allseits noch etwas vom Sehnerven zurück, bulbuswärts durch Grenzgewebe aufgebogen, so dass das letztere (respective die Chorioidea-Sclera) gegen den Sehnerven knieförmig vorragt. Lateral zahlreiche chorioidale Laminabalken, welche, vor die Chorioidalebene bulbuswärts vortretend, die scharf abgesetzten mittleren Netzhautschichten begrenzen. Medial sind die mittleren Netzhautschichten sehr stark abgeschrägt, nur die äußeren Körner den Rand der Glashaut erreichend.

Entsprechend der oberen Papillenhälfte ist die Glashaut bis zum Rande mit zuletzt sehr dickem und stark pigmentierten Epithel bekleidet (Pigmentring), in der unteren Papillenhälfte dagegen daselbst das Pigmentepithel rareficiert, soweit die Glashaut dem Grenzgewebe aufliegt, und erst außerhalb desselben zuerst mit sehr dicht pigmentiertem und großzelligen Epithel bedeckt.

Die sclerale Lamina mächtig entwickelt, lateral sehr weit in den Sehnerven zurückreichend; die Centralgefäße, welche hier in der lateralen Sehnervenhälfte liegen, biegen im Bereiche der Sclera stark medialwärts um, liegen also in der großen und tiefen Excavation schräg flächenhaft bloß, die Centralvene theilt sich am Boden, die Centralarterie an der medialen Wand der Excavation.

Die centralen Sehnervenbündel sind medial so gelagert wie die Centralgefäße, biegen lateral von denselben peripherwärts ab, der so zwischen ihnen und dem centralen Bindegewebsstrang restierende Raum durch kernreiches Laminagewebe gefüllt. Kernsäulen weit aufsteigend, chorioidale Lamina sehr spärlich.

Der ringförmige Bindegewebsring dieses Auges ist also durch knieförmiges Vortreten eines Wulstes von Sclera-Chorioidea gegeben, welcher aber medial zum Theil durch zuletzt nackte und durch lockeres Laminagewebe gegen das Bulbusinnere aufgehobene Glashaut bedeckt ist.

Durchtrittscanal: Typus V mit sehr starker Ausbauchung im Bereiche der mittleren Laminalagen.

Excavation: Typus III_3.

Durchmesser des äußeren Durchtrittsloches 2·00 *mm*, des inneren 1·74 *mm*.

Der Partner dieses Individuums besitzt eine Bildungsanomalie des Sehnerven.

Literatur.

(Soweit sie im Texte citiert ist.)

1. Eduard v. Jaeger, Ergebnisse der Untersuchungen mit dem Augenspiegel. Sitzungsber. d. kais. Akad d. Wiss. in Wien, XV. Bd., S. 319 (1854).
2. — Zeitschr. d. Ges. d. Ärtzte in Wien, 1858, Nr. 30 und 31.
3. Foerster. Bemerkungen über Excavationen der Papilla optica. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm., III, 2, S. 81 (1857).
4. H. Müller. Über Niveauveränderungen an der Eintrittsstelle des Sehnerven. Ebenda, IV, 2, S. 1 (1858).
5. E. v. Jaeger. Über die Einstellung des dioptrischen Apparates im menschlichen Auge. Wien, 1861.
6. Mauthner. Die Lehre vom Glaucom. Wiesbaden, 1882.
7. Schnabel. Über Macularcolobom, physiologische Excavation und angebornen Conus. Wiener medicin. Blätter, 1884, Nr. 6—9.
8. Nieden. Vier Fälle von Coloboma vaginae nervi optici. Arch. f. Augenheilkunde, VIII, S. 292 (1879).
9. Kuhnt. Über die physiologische Sehnervenexcavation. Ber. d. XIII. Versammlung d. Ophthalm. Ges. Heidelberg, 1881, S. 138.
10. Schoen. Die Functionskrankheiten des Auges. Wiesbaden, 1896.
11. v. Hippel. Über das normale Auge des Neugebornen. Arch. f. Ophthalm., 1898, XLV, 2, S. 286 und Ber. d. XXVI. Vers. d. Ophthalm. Ges. Heidelberg.
12. Biller. Die Beziehungen des Conus und der physiologischen Excavation zum Sehvermögen ametropischer Augen. Inaug.-Diss. Leipzig, 1894.
13. Garnier. Über die Excavation. Westnik Ophth., XI, 117. (Jahresber. f. Ophthalm., 1894, S. 422).
14. Klein. Der Augenspiegel und seine Anwendung. Wien, 1876, S. 388.
15. Herrnheiser. Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Excavation. Fortschr. d. Medicin. 1890, S. 334.
16. Donders. Über die sichtbaren Erscheinungen der Blutbewegung im Auge. Arch. f. Ophthalm., I, 2, S. 85 (1855).
17. Liebreich. Ophthalm. Notizen. Ebenda, I, 2, S. 342 (1855).
18. — Hist.-Ophthalm. Notizen. Ebenda, IV, 2, S. 286 (1858).
19. Kuhnt. Über einige Altersveränderungen d. menschlichen Auges. Ber. d. XIII. Vers. d. Ophthalm. Ges. Heidelberg, 1881, S. 38.
20. Schnabel und Herrnheiser. Über Staphyloma posticum, Conus und Myopie. Zeitschr. f. Heilkunde, XVI, 1895.
21. v. Graefe. Mittheilungen von Krankheitsfällen und Notizen vermischten Inhaltes. Arch. f. Ophthalm., I, 1, S. 283.
22. Schnabel. Zur Lehre von den Ursachen der Kurzsichtigkeit. Arch. f. Ophthalm., XX, 2, S. 1 (1874).
23. — Über die angeborene Disposition zum erworbenen Staphyloma posticum Scarpae. Wiener med. Wochenschr., 1876, Nr. 33—37.
24. E. Fuchs. Beitrag zu den angebornen Anomalien des Sehnerven. Arch. f. Ophthalm., XXVIII, 1, S. 139 (1882).
25. Weiss. Beiträge zur Anatomie des menschlichen Auges. Nagel's Mittheilungen a. d. ophthalmiatrischen Klinik in Tübingen. *a.* I. Bd., 3. H. (1882) und *b.* II. Bd., 1. H. (1884).
26. Stilling J. Grundzüge der Augenheilkunde. 1897.
27. Nagel. Über den ophthalmoskopischen Befund in myopischen Augen. Nagels Mittheilungen etc., I. Bd., 1. H., S. 231 (1880).
28. Salzmann. Zur Anatomie der angebornen Sichel nach innen unten. Arch. f. Ophthalm., XXXIX, 4, S. 131 (1893).
29. Seggel. Über die Abhängigkeit der Myopie vom Orbitalbau und die Beziehungen des Conus zur Refraction. Arch. f. Ophthalm., XXXVI, 2, S. 65 (1890).
30. Schwarz. Über die sichel- und ringförmigen Gebilde an der Papille. Ber. über die XXIII. Vers. d. ophthalm. Gesellschaft. Heidelberg, 1893, S. 209.
31. Kuhnt. Zur Kenntnis des Sehnerven und der Netzhaut. Arch. f. Ophthalm., XXV, 3. S. 179 (1879). (Mit genauem Literaturberichte der Anatomie des Sehnerveneintrittes.)
31 *a.* — Über den Halo glaucomatosus. Bericht über die XVI. Vers. d. ophthalm. Ges., Heidelberg, 1885, S. 116.
32. Merkel und Orr. Das Auge des Neugebornen an einem schematischen Durchschnitte erläutert. Anat. Hefte, I, 1, H. 3, S. 273 (1892).
33. Hoffmann. Zur vergleichenden Anatomie der Lamina cribrosa und einiger angrenzender Verhältnisse, Arch. f. Ophthalm. XXIX. 2, S. 45 (1893).
34. Axel Key und Retzius. *a.* Die Scheiden und Scheidenräume des Opticus etc. *b.* Der innere Bau des Safthahnes des Opticus. Studien zur Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. 1875, I. Hälfte.
35. Sattler. Über die elastischen Fasern der Sclera, Lamina cribrosa und des Sehnervenstammes. Arch. f. Anatomie und Physiologie, 1897 (Supplementband). Vergl. auch: Amilcare Bietti. Zur Frage der elastischen Gewebe im menschlichen Auge. Arch. f. Augenheilkunde, XXXIX, 3, S. 260 (1899).

Erklärung der Tafeln.

Die Mikrophotogramme, welche mein Freund Prof. O. Zoth (physiologisches Institut Graz) nach meinen Präparaten aufgenommen, sind im Lichtdruck direct von der Platte reproduciert. Die Figuren: 2 und 3 auf Taf. III, 2 auf Taf. IV, V, VI und VII sind in 75facher, alle übrigen in 25facher Vergrößerung aufgenommen. Die Aufnahmen sind von Präparaten nachstehender, in der »Casuistik« ausführlich beschriebener Fälle angefertigt.

Fig. 1	auf Taf. I:	Fall 6, L. A.	Färbung des Präparates:	Hämatoxylin-Congoroth.
» 2	» » I:	» 14, R. A.	» » »	»
» 1	» » II:	» 17, R. A.	» » »	»
» 2	» » II:	» 23, L. A.	» » »	van Gieson.
» 1	» » III:	» 15, R. A.	» » »	Hämotoxylin-Eosin.
» 2	» » III:	» 27, L. A.	» » »	Weigert's elastische Faserfärbung.
» 1	» » IV:	» 28, L. A.	» » »	van Gieson.
» 2	» » IV:	» 29, L. A.	» » »	» »
» 1 und 2	» » V:	» 28, R. A.	» » »	» »
» 1 und 2	» » VI:	» 32, L. A.	» » »	Hämatoxylin-Eosin.
» 1	» » VII:	» 32, R. A.	» » »	»
» 2	» » VII:	» 40, L. A.	» » »	Hämatoxylin-Congoroth.
» 1 und 2	» » VIII:	» 41, L. A.	» » »	van Gieson.



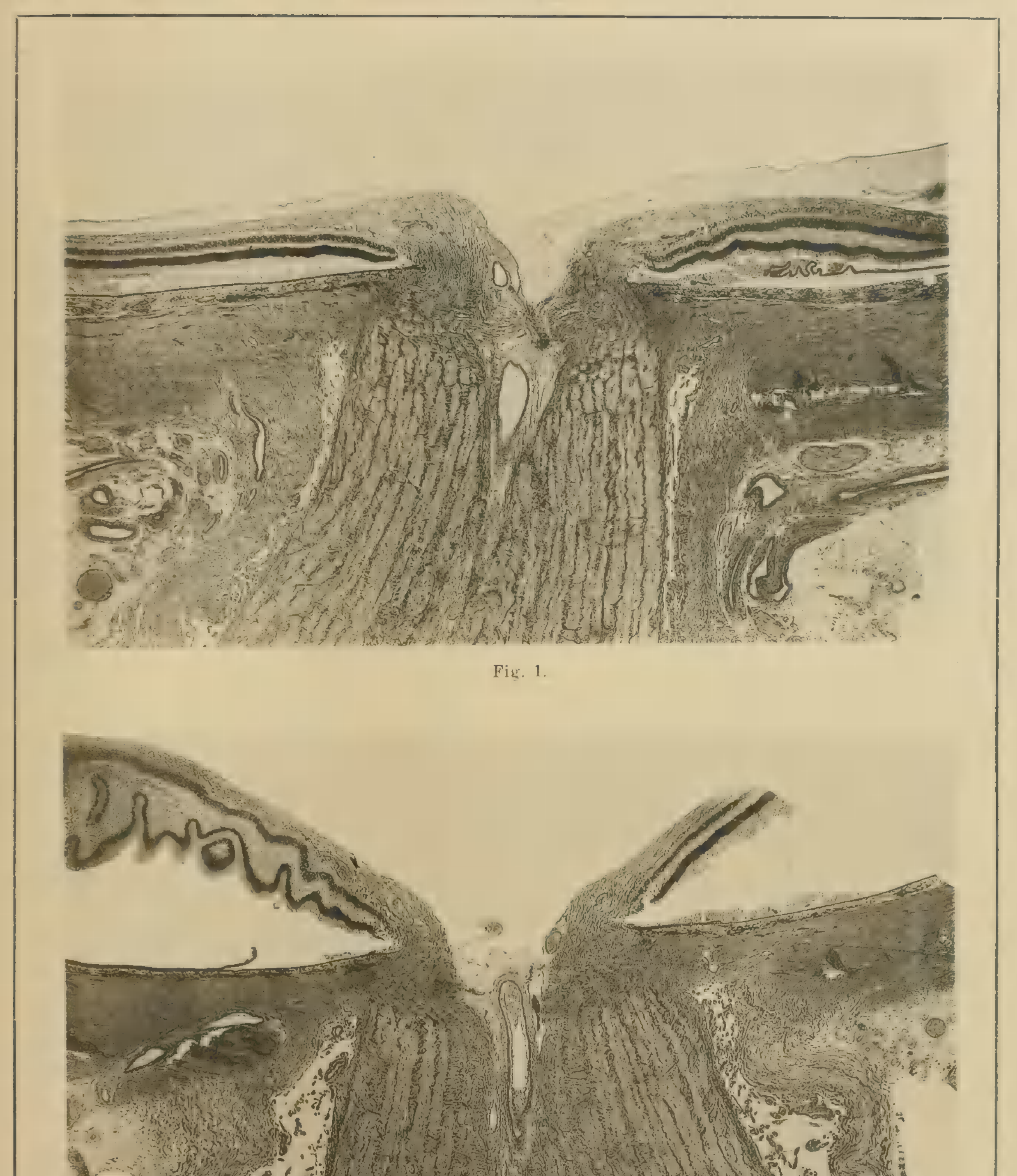


Fig. 1.

Fig. 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

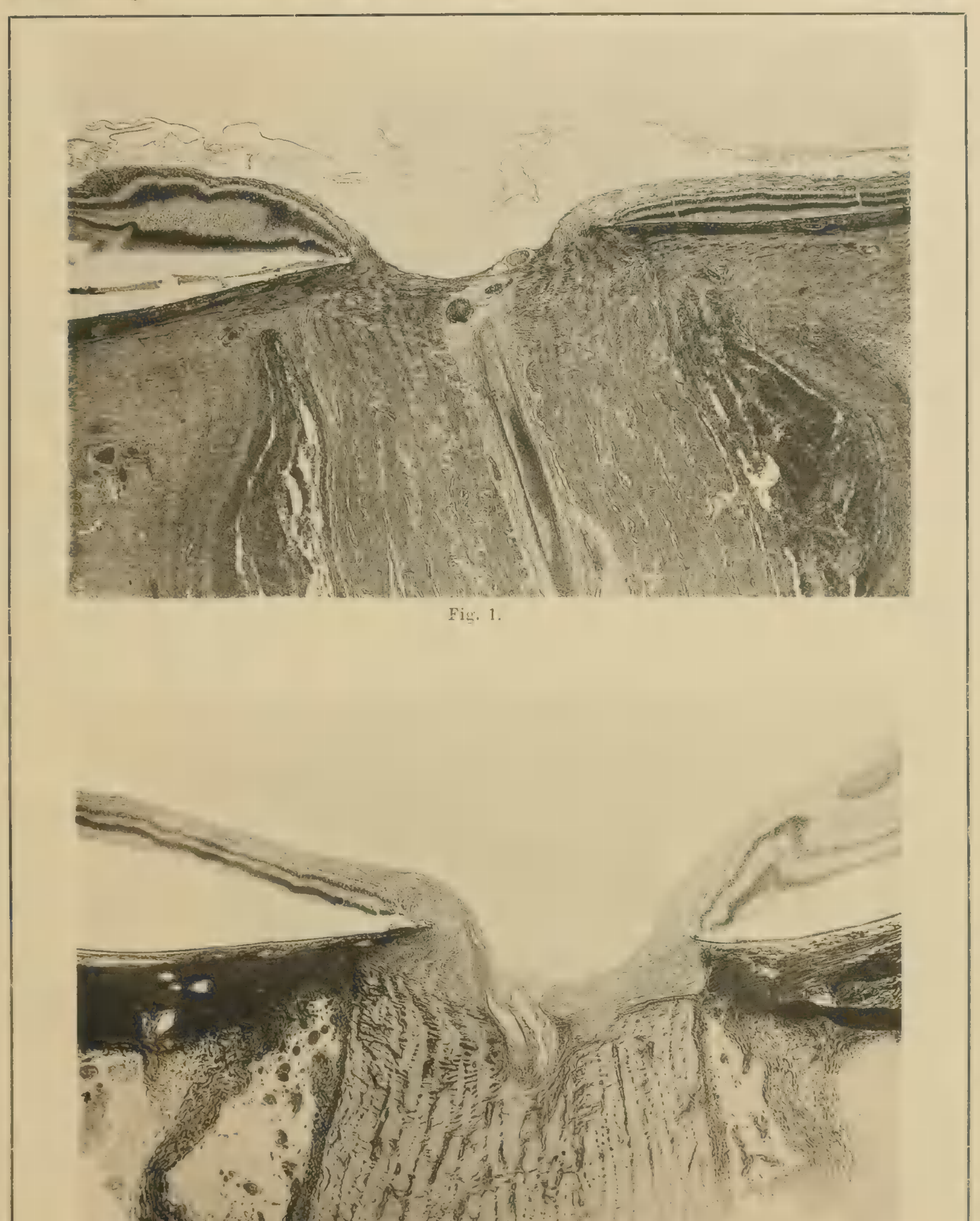


Fig. 1.

Fig. 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz

Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

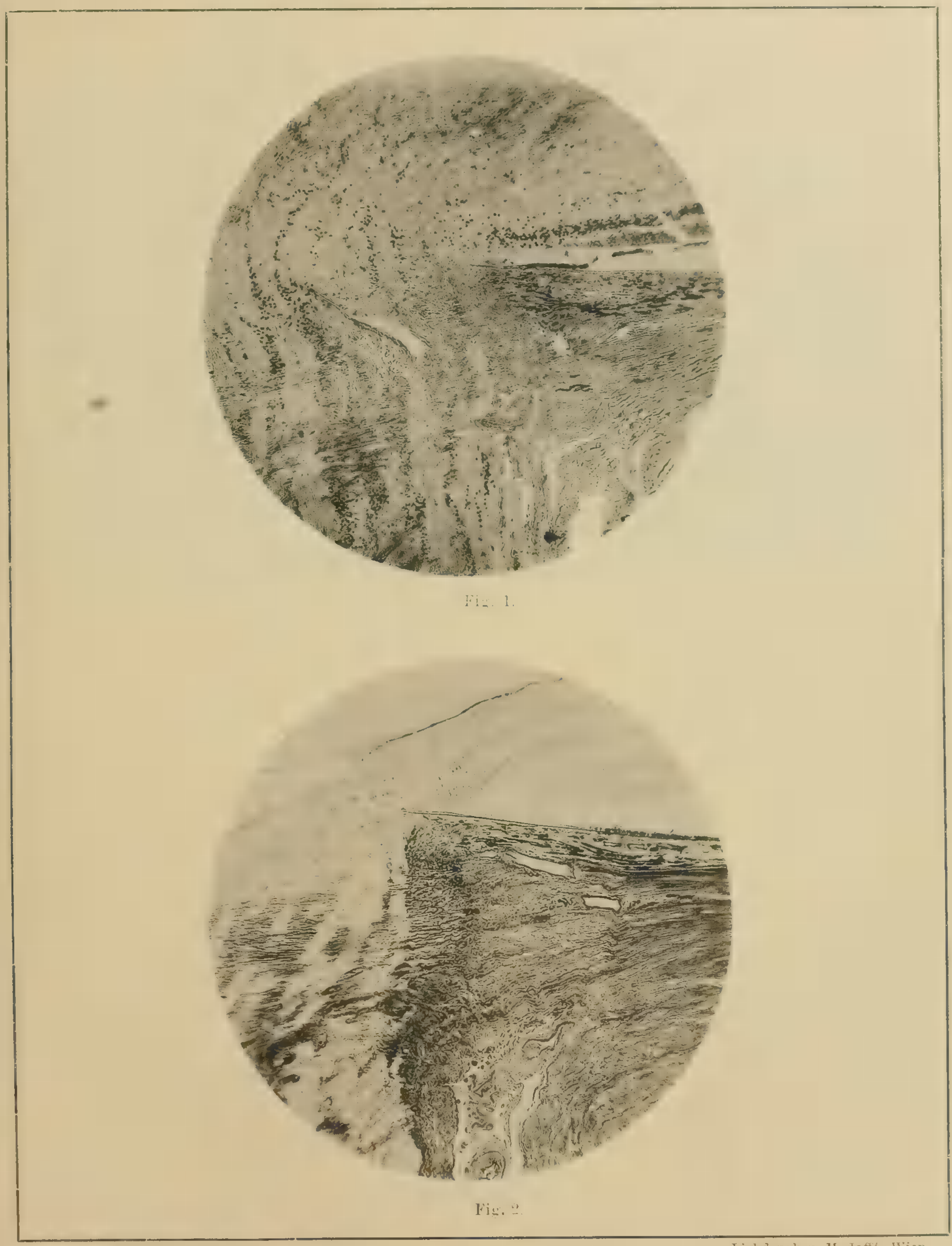


Fig. 1.

Fig. 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz. Lichdruck v. M. Jaffé, Wien.



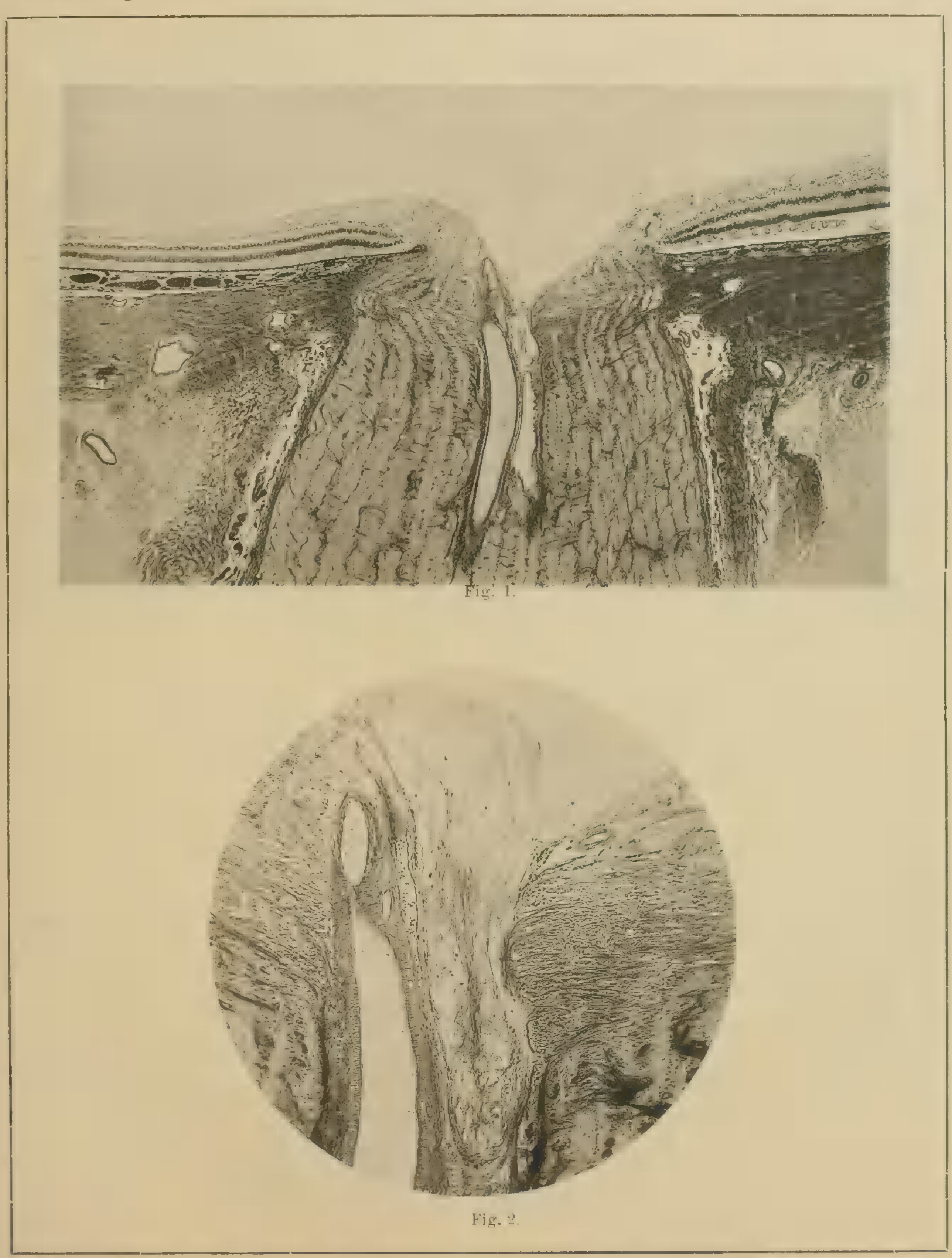


Fig. 1.

Fig. 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz. Lichdruck v. M. Jaffé, Wien.

Fig. 1.

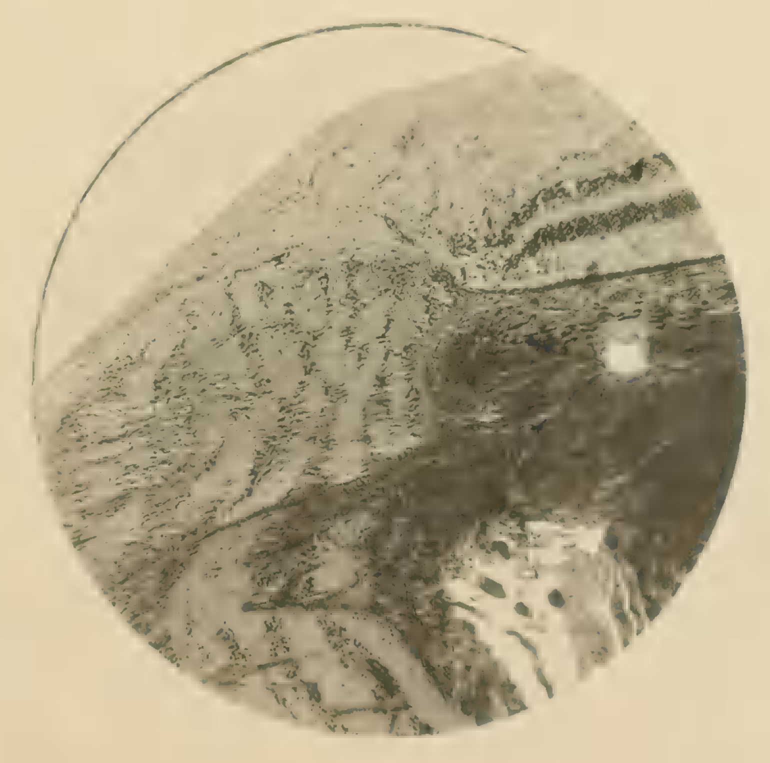


Fig. 2

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz. Lichdruck v. M. Jaffé, Wien.

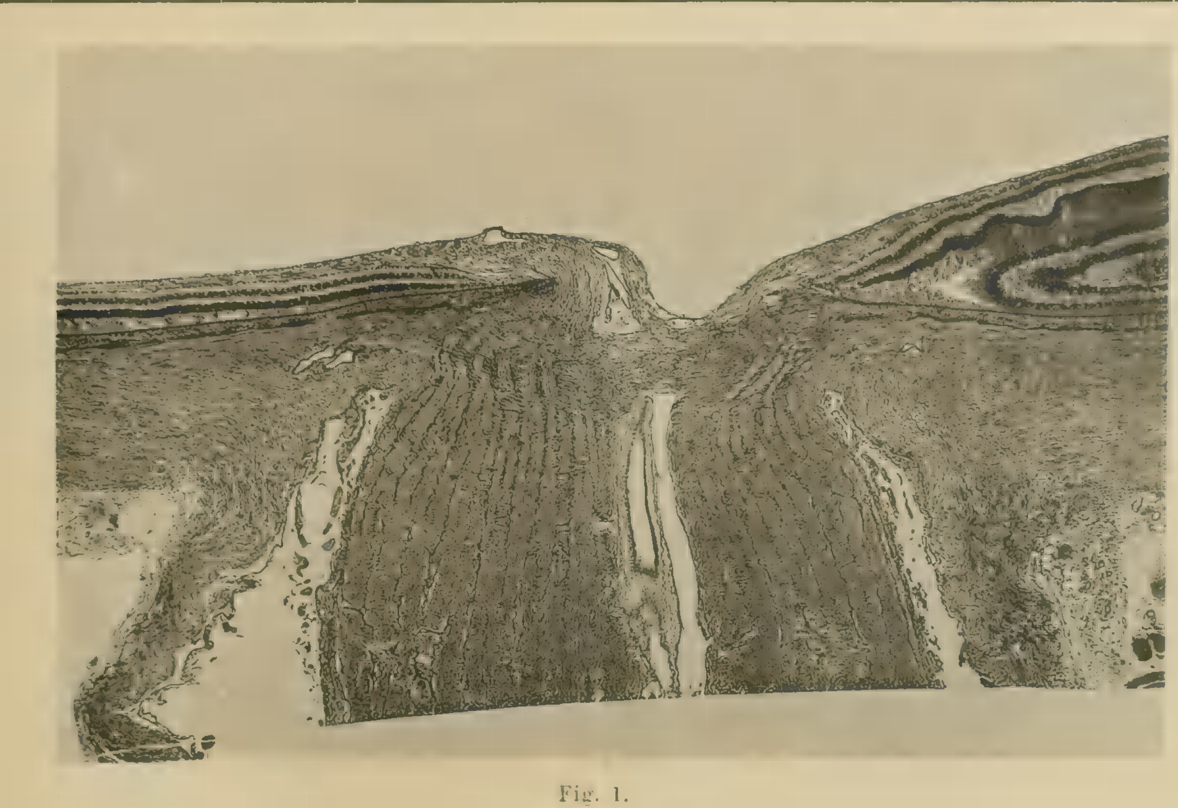


Fig. 1.

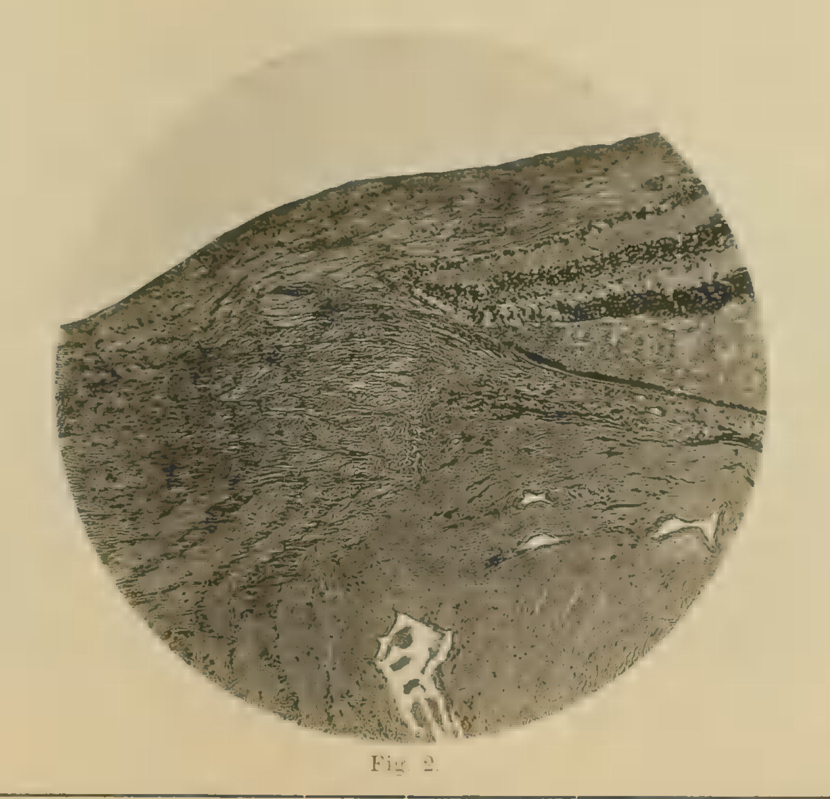


Fig 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz

Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien

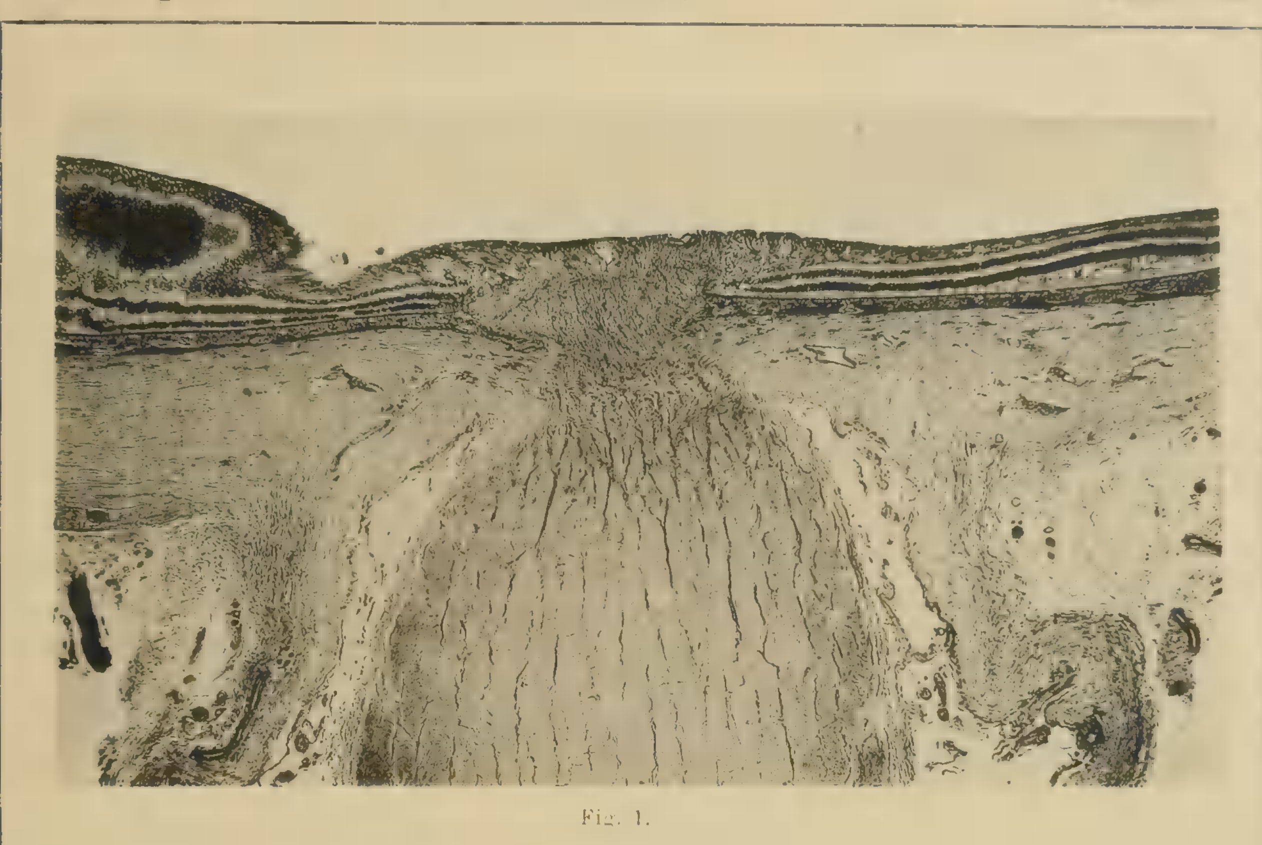


Fig. 1.

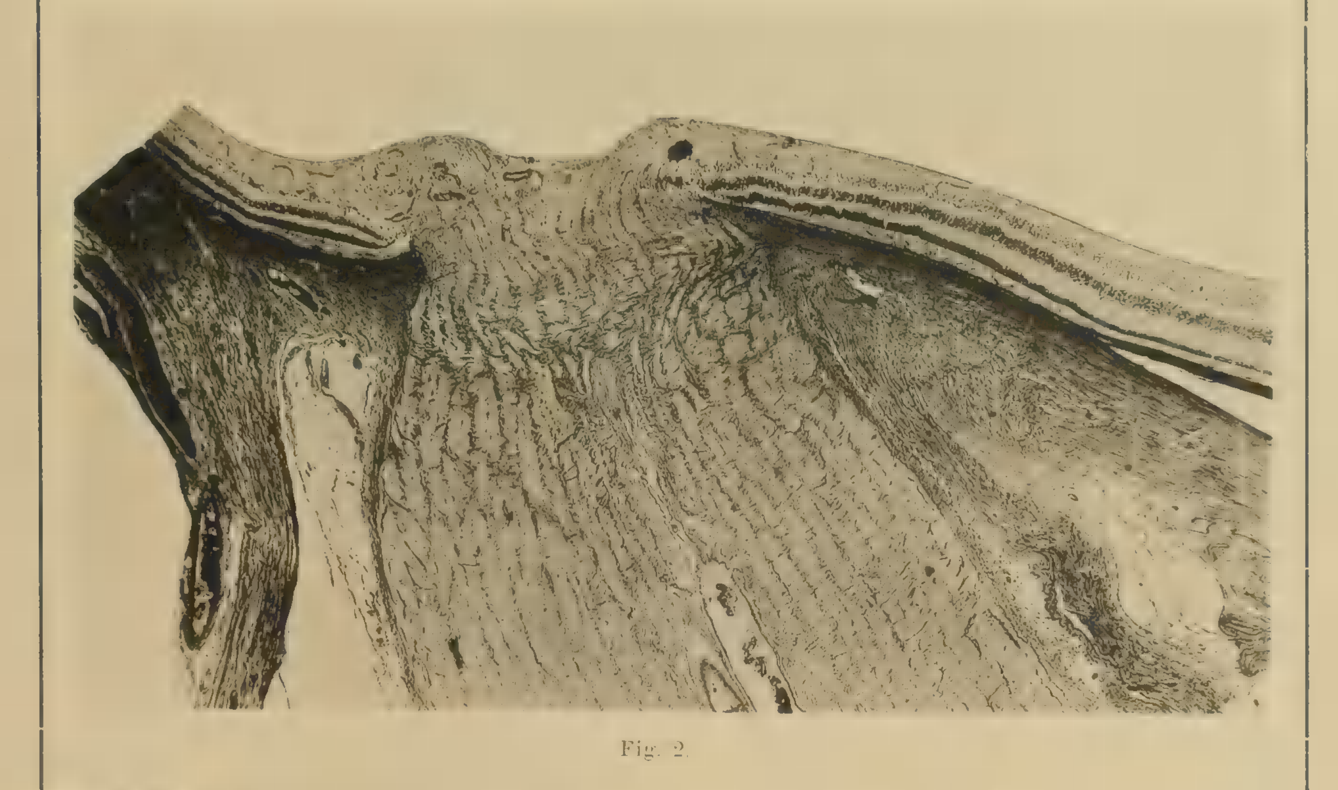


Fig. 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

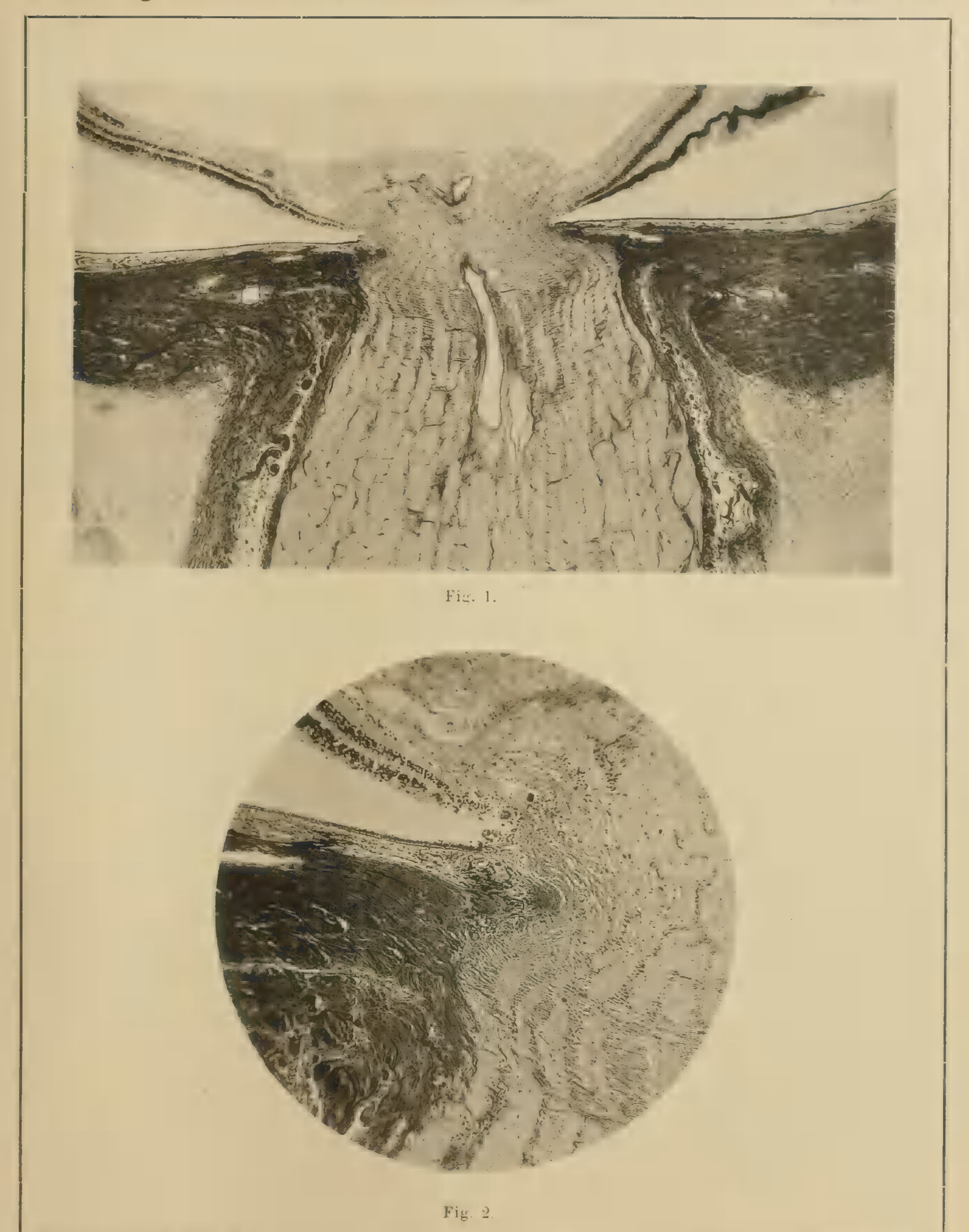


Fig. 1.

Fig. 2.

Mikrophot. Prof. O. Zoth, Graz.

Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

DESCENDENZTHEORETISCHE UNTERSUCHUNGEN.

I.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DEN

SAISON-DIMORPHISMUS IM PFLANZENREICHE

VON

R. v. WETTSTEIN.

(Mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 19. OCTOBER 1899.)

Im Jahre 1895 habe in ich einer kleinen Abhandlung[1] gezeigt, dass die Erscheinung des Saison-Dimorphismus, welche bis dahin nur aus dem Thierreiche bekannt war, auch im Pflanzenreiche vor kommt, wenn auch in einer anderen Form. Ich habe damals insbesondere auf das Vorkommen der Erscheinung in den Gattungen *Gentiana*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* hingewiesen und betont, dass in Bezug auf die Beantwortung descendenztheoretischer Fragen die Erscheinung geradeso die Aufmerksamkeit der Botaniker verdient, wie sie die der Zoologen schon längst gefunden hat.[2]

Wenn ich jetzt auf diese Frage zurückkomme, so geschieht es insbesondere aus zwei Gründen. Erstens haben mich fortgesetzte Untersuchungen mit einer großen Zahl neuer Fälle von Saison-Dimorphismus bekannt gemacht, zweitens lassen diese neuen Fälle, sowie neue Gesichtspunkte, die sich anderweitig ergaben, ein viel mehr abschließendes und allgemeines Urtheil über die erwähnte Erscheinung zu. Wenn ich überhaupt die Erscheinung des Saison-Dimorphismus in den letzten Jahren zum Gegenstande eingehender und fortgesetzter Untersuchungen gemacht habe, so hat dies seinen Grund darin, dass zweifellos in dem Entstehen saisondimorpher Arten ein Fall von Artbildung in jüngster Zeit vorliegt, der einen Einblick in die Vorgänge bei der Artneubildung zulässt. Eingehendes Studium

---

[1] Der Saisondimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche. Ber. d. deutsch. bot Ges., XIII. 1895, S. 303.

[2] Vergl. insbesondere Weismann A., Studien zur Descendenztheorie, I. Über den Saisondimorphismus der Schmetterlinge, 1875. — Brandes G., Der Saison-Dimorphismus bei einheimischen und exotischen Schmetterlingen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 66, S. 277. 1894. — Weitere Literatur habe ich l. c. angegeben.

derartiger, eine directe Beobachtung zulassender einzelner Fälle halte ich aber für das einzig Richtige, wenn wir die allgemein biologisch so wichtige, leider so häufig nahezu ausschließlich theoretisch behandelte Frage nach dem Entstehen neuer Arten einer allgemein zutreffenden und befriedigenden Beantwortung zuführen wollen.

Eine Reihe derartiger Einzeluntersuchungen gedenke ich unter dem Gesammttitel »Descendenz-theoretische Untersuchungen« zu veröffentlichen.

Wenn ich zunächst die wichtigsten Resultate der eingangs citierten kurzen Mittheilung resumiere, so ergibt sich Folgendes:

In den Gattungen *Gentiana*, Sect. *Endotricha*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* findet sich mehrfach die Erscheinung, dass Arten in je zwei gegliedert sind, in eine im Jahre frühblühende und in eine spätblühende. Die frühblühenden Arten besitzen alle denselben morphologischen Bau, nämlich unverzweigte oder schwach verzweigte Stengel mit wenigen verlängerten Internodien und stumpfe Stengelblätter; anderseits ist wieder ein bestimmter morphologischer Bau, zahlreiche kurze Internodien, verästelte Stengel, spitze Stengelblätter für die spätblühenden Arten charakteristisch. (Vergl. diesbezüglich die Abbildungen a. a. O., ferner die Tafeln in meinen Monographien, betreffend *Euphrasia* und *Gentiana*.)

Dieser morphologische Aufbau hängt mit der Tendenz der frühblühenden Arten zusammen, vor einem gewissen Zeitpunkte zur Fruchtreife zu gelangen, während die spätblühenden die Tendenz besitzen, erst nach diesem Zeitpunkte mit dem Blühen zu beginnen. Dieser Zeitpunkt fällt mit dem Höhepunkt in der Entwicklung der mitteleuropäischen Wiesen und dem plötzlichen Ende derselben durch die erste allgemeine Mahd zusammen. Hier führte daher die Bildung der erwähnten saisondimorphen Arten auf die auslesende Wirkung der Wiesenmahd zurück. Sie bewirkte nach meiner Anschauung durch lange andauernde Zuchtwahl, dass aus einer ursprünglich monomorphen Art, welche variierte und dadurch früher- und späterblühende Individuen producierte, zwei saisondimorphe Arten wurden.

Demnach erschien mir die Bildung der saisondimorphen Arten als eine Artbildung im Sinne Darwin's, als einer der wenigen Fälle, auf den heute noch die von ihm begründete Selectionstheorie scheinbar uneingeschränkt sich anwenden lässt. Mit Rücksicht darauf, dass es im Pflanzenreiche auf diese Weise zur Bildung saisondimorpher Arten kam, schlug ich[1] für die Erscheinung den Ausdruck Saison-Artdimorphismus vor, im Gegensatze zum Saison-Generationsdimorphismus, welcher Verschiedenheiten der Generationen derselben Art bezeichnen soll, wie solche sich insbesondere im Thierreiche finden.

Im Folgenden will ich nun untersuchen, inwieweit die von mir 1895 gegebene Erklärung des Saison-Artdimorphismus zutrifft, vorerst jedoch die neuen Thatsachen und Gesichtspunkte darlegen, welche bei jener Untersuchung zur Erläuterung kommen sollen.

I. Die Verbreitung der Erscheinung des Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche.

In der schon mehrfach citierten Abhandlung habe ich den Saison-Dimorphismus bei Arten der Gattungen *Gentiana*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* erörtert. Alle drei Gattungen bildeten seither den Gegenstand eingehender Monographien, in welchen die einschlägigen Verhältnisse ausführlich behandelt

---

[1] Monographie der Gattung *Euphrasia*. Leipzig, 1896. S. 17.

wurden.[1] Wenn ich im Folgenden die bezüglichen Resultate dieser Monographien kurz wiedergebe, so geschieht es einerseits, um hier das ganze, den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche betreffende Materiale zu sammeln, anderseits, um die Ergebnisse jener Monographien hier von einem indessen von Murbeck[2] mit Glück geltend gemachten Gesichtspunkte aus zu revidieren. Eine Ergänzung fanden die erwähnten Monographien bezüglich des Saison-Dimorphismus ihrer Arten überdies durch einzelne kleinere Arbeiten von Sterneck[3] und mir.[4]

Indessen wurde der Kreis der in Betracht kommenden Arten wesentlich erweitert. Buchenau[5] veröffentlichte einen Fall von Saison-Dimorphismus in der Gattung *Triglochin* und Hoffmann[6] konnte gelegentlich einer Studie über die Gattung *Odontites* einen sicheren und einen möglichen Fall von Saison-Dimorphismus in dieser Gattung nachweisen. Der erstere fand eine Bestätigung durch Culturversuche Heinricher's;[7] auch Borbás schenkte gelegentlich der Bearbeitung der in Ungarn vorkommenden *Odontites*-Formen[8] dem Saison-Dimorphismus der Gattung seine Aufmerksamkeit.

Ich selbst habe in den letzten Jahren nicht bloß die Erscheinung des Saison-Dimorphismus bei den von mir früher diesbezüglich studierten Gattungen und bei *Odontites* weiter verfolgt, sondern insbesondere dieselbe bei neuen Gattungen constatiert und untersucht, nämlich bei *Melampyrum*, *Orthantha*, *Galium*, *Ononis* und *Campanula*.

Alle die genannten Fälle, mit Ausnahme jenes bei *Triglochin*, den ich nicht untersuchen konnte, sollen im Folgenden eingehend behandelt werden. Ich möchte nur bei diesem Anlasse bemerken, dass meine Vermuthung, betreffend das Vorkommen von Saison-Dimorphismus bei *Chlora*[9] sich nach meinen seitherigen Untersuchungen nicht bestätigt hat, dass ich dagegen dem Vorkommen der Erscheinung bei einigen weiteren Arten, darunter *Chrysanthemum Leucanthemum* auf der Spur bin, ohne aber diesbezüglich bis jetzt zu einem Abschlusse gekommen zu sein.[10]

I. Alectorolophus.

In der schon erwähnten eingehenden und die bis dahin völlig verworrene Systematik der Gattung ungemein klärenden Abhandlung hat Sterneck die Gattung *Alectorolophus* monographisch behandelt. Es gelang ihm in derselben sieben saisondimorphe Artenpaare nachzuweisen, deren spätblühende Arten von den frühblühenden durch die S. 2 [306] angegebenen Merkmale sich unterscheiden und überdies noch dadurch, dass bei den spätblühenden Arten in der Regel zwischen den Ansatzstellen der obersten Äste und denen der untersten Blüten einige Blattpaare eingeschaltet sind.

[1] Wettstein, R. v. Monographie der Gattung *Euphrasia*. Leipzig (Engelmann), 1896. — Wettstein, R. v. Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect *Endotricha* und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. Denkschr. der Wiener Akad. LXIV. Bd., 1896. — Sterneck J., v. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Alectorolophus*. Öster. botan. Zeitschr. XLV. 1895.

[2] Murbeck S. Über eine neue *Alectorolophus*-Art und das Vorkommen saisontrimorpher Arten-Gruppen innerhalb der Gattung. Österr. bot. Zeitschr., 1898. S. 98,

[3] Sterneck J., v. *Alectorolophus patulus*. Österr. bot. Zeitschr. 1897. S. 433.

[4] Wettstein, R. v. *Alectorolophus Sterneckii* spec. nov. Österr. bot. Zeitschr., 1897, S. 357.— *Euphrasia Bicknellii* sp. nov. in Dörflers Sched. ad. Herb. norm. Cent. XXXIV.

[5] Buchenau F. Ein Fall von Saison-Dimorphismus in der Gattung *Triglochin*. (Abh. d. naturw. Ver. zu Bremen. Bd. XIII, S. 408. 1896.)

[6] Hoffmann J. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Odontites*. Österr. bot. Zeitschr. 1897. S. 113.

[7] Heinricher E. Die grünen Halbschmarotzer. II. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXII. Bd., Heft 3, S. 428 ff. 1898.

[8] Borbás V. v. in Természetrajzi füzetek. XXI, pag. 411. (1898.)

[9] Vergl. Ber. d. deutsch. botan. Ges., XIII. 1895. S. 309.

[10] Borbás scheint in der citierten Abhandlung seiner Meinung Ausdruck zu geben, dass Saison-Dimorphismus noch bei einigen anderen von ihm genannten Gattungen vorkommt, doch war mir leider der betreffende Passus in seiner magyarisch geschriebenen Abhandlung nicht verständlich. — Nach Abschluss des Manuscriptes der vorliegenden Abhandlung gelang mir der Nachweis saisondimorpher Arten der Gattung *Gentiana* in Nordamerika (vgl. Österr. botan. Zeitschr. 1900 Nr. 6); auf einige mögliche Fälle von Saison-Dimorphismus machte in jüngster Zeit Ascherson aufmerksam. (Synopsis d. mitteleurop. Flora I. Bd., S. 277, II. Bd., S. 353.)

Diese sieben Artenpaare sind:

Frühblühende	Spätblühende
A. Alectorolophus (Scop.) Stern.	*A. Kerneri* Stern.
A. glandulosus (Simk.) Stern.	*A. Wagneri* (Deg.) Stern.
A. goniotrichus Stern.	*A. ramosus* Stern.
A. major (Ehrh.) Rchb.	*A. serotinus* (Schönh.) Beck.[1]
A. pulcher (Schum.) Wimm.	*A. alpinus* (Baumg.) Stern.
A. lanceolatus (Neilr.).	*A. angustifolius* (Gmel.) Heynh.
A. minor (Ehrh.) Wimm.	*A. stenophyllus* (Schur.) Stern.

Hiezu kamen noch von europäischen Arten:

Frühblühende	Spätblühende
A. Freynii Stern.	. . . .
A. pumilus Stern.	. . . .
A. Wettsteinii Stern.	. . . .
A. pubescens (Boiss. Heldr.) Stern.	. . . .
. . . .	*A. Dinaricus* (Murb.) Stern

Diese zuletzt erwähnten waren demnach bezüglich ihres Saison-Dimorphismus noch zweifelhaft.

In der den Untersuchungen Sterneck's folgenden Zeit gelang es nun ihm selbst und anderen durch ihn Angeregten, die Stellung dieser Formen vollkommen aufzuklären.

Zunächst gelang es mir, die zu *A. Freynii* als spätblühende Parallelart gehörige Form aufzufinden, welche mit ihr morphologisch bezüglich aller bei *Alectorolophus* in Betracht kommenden Merkmale übereinstimmt, sich von ihr gerade nur durch die Merkmale der spätblühenden Arten unterscheidet. Ich beschrieb diese Art als *A. Sterneckii* in der Österr. bot. Zeitschr. 1897, S. 357. Damit schließt sich das Artenpaar *A. Freynii—A. Sterneckii* vollkommen den sieben früher aufgezählten Artenpaaren an.

Dann gelang es Sterneck, eine spätblühende Parallelart zu *A. Alectorolophus* zu finden, die er *A. patulus* nannte,[2] während er den früher für diese spätblühende Parallelart gehaltenen *A. Kerneri* als eine dem *A. patulus* nahe stehende, aber diesen in höheren Lagen vertretende Art auffassen lernte.

Einen wesentlichen Schritt weiter in der Erkenntnis machte Murbeck mit seiner Abhandlung »Über eine neue *Alectorolophus*-Art und das Vorkommen saisontrimorpher Art-Gruppen innerhalb der Gattung«.[3] Er stützte sich auf eine bei *Gentiana* von mir gemachte Beobachtung, welche lehrte, dass *G. campestris* und *G. calycina* in der Hochgebirgsregion in einer nicht saisondimorph gegliederten Form vorkommen, dagegen in tiefen Lagen saisondimorph gegliedert sind und wies darauf hin, dass in analoger Weise sich die Verhältnisse bei manchen anderen Gentianen und bei *Alectorolophus* ganz natürlich erklären lassen.

Schon Sterneck hatte aus dem morphologischen Baue ganz richtig geschlossen, dass die oben als noch nicht ganz geklärt bezeichneten Formen in ganz klaren Beziehungen zu gewissen saisondimorphen Artenpaaren, respective Arten stehen; so zeigte er, dass *A. pumilus* mit *A. Freynii*, *A. Wettsteinii* mit *A. goniotrichus* und *ramosus*, *A. pubescens* mit *A. glandulosus* und *Wagneri* nahe verwandt ist; er deutete diese drei Arten directe als (S. 57 des Separatabdruckes) alpine Parallelformen zu den eben genannten, ihnen nahestehenden. Der bei *Alectorolophus* so allgemein vorkommende Saison-Dimorphismus bestimmte

---

[1] Ich gebrauche hier die von Sterneck a. a. O. verwendete Nomenclatur. Über den Gebrauch des Namens *A. montanus* (Saut.) statt *A. serotinus* vergl. später.

[2] Österr. bot. Zeitschr. 1897, S. 433.

[3] Österr. bot. Zeitschr. 1898, S. 41 ff.

ihn aber, den Versuch zu machen, diese drei Arten in die Gruppen der »frühblühenden« und »spätblühenden« einzureihen.

Murbeck machte nun am angegebenen Orte darauf aufmerksam, dass es zweifellos natürlicher ist, diese alpinen Formen als saisondimorph nicht gegliederte Parallelformen zu den ihnen morphologisch so nahe stehenden saisondimorph gegliederten Formen der tieferen Regionen aufzufassen, welche biologisch (bezüglich der Blütezeit) und morphologisch mehr minder die Mitte zwischen diesen halten. Wir hätten demnach bei den hier in Rede stehenden Arten folgende Verhältnisse: Jeder Typus ist in zwei Formen gegliedert, in eine Hochgebirgsform und in eine Form der tieferen Lagen. Dieselben verhalten sich zu einander ähnlich, wie etwa *Myosotis alpestris* zu *M. silvatica*, wie *Solidago alpestris* zu *S. virgaurea* etc., d. h. sie sind geographische Repräsentativ-Species. Die Hochgebirgsform ist nun, entsprechend der kurzen Vegetationsdauer monomorph, d. h. saisondimorph nicht gegliedert, die Form der tieferen Regionen ist saisondimorph gegliedert.

Dabei kann das genetische Verhältnis der Formen zu einander ein sehr verschiedenes, von Fall zu Fall erst sicherzustellendes sein; es kann der Hochgebirgstypus der ursprüngliche sein, der beim Herabsteigen sich dimorph gliederte; es kann die Stammform der beiden saisondimorphen Formen die ursprüngliche sein, die beim Hinaufsteigen in das Hochgebirge zur Hochgebirgsform wurde, anderseits in den tieferen Regionen sich gliederte; es kann endlich eine der beiden saisondimorphen Formen der Ausgangspunkt für die Hochgebirgsform geworden sein.

Stelle ich die vorhin erwähnten, von Sterneck unterschiedenen Arten mit Hinzurechnung des *A. Sterneckii* und *A. patulus*, sowie des von Murbeck in neuester Zeit aufgestellten *A. asperulus* nach diesen neuen Gesichtspunkten zusammen, so ergibt sich folgende Übersicht:

Ungegliederte Hochgebirgsform	Saisondimorphe Formen tieferer Regionen: frühblühend	Saisondimorphe Formen tieferer Regionen: spätblühend
1. *A. Kerneri* Stern.	*A. Alectorolophus* (Scop.) Stern.	*A. patulus* Stern.
2. *A. pubescens* (B. H.) Stern.	*A. glandulosus* (Simk.) Stern.	*A. Wagneri* (Dg.) Stern.
3. *A. Wettsteinii* Stern.	*A. goniotrichus* Stern.	*A. ramosus* Stern.
4. ?	*A. major* (Ehrh.) Rchb.	*A. serotinus* (Schönh.) Beck.
5. ?	*A. pulcher* (Schum.) Wimm.	*A. alpinus* (Baumg.) Stern.
6. ?	*A. lanceolatus* (Neilr.) Stern.	*A. angustifolius* (Gmel.) Haynh.
7. ?	*A. minor* (Ehrh.) Wimm.	*A. stenophyllus* (Schur.) Stern.
8. *A. pumilus* Stern.	*A. Freynii* Stern.	*A. Sterneckii* Wettst.
9. *A. Dinaricus* (Murb.) Stern.[1]		
10. *A. asperulus* Murb.[2]		

In dieser Zusammenstellung fällt zunächst das Fehlen der ungegliederten Formen bei 4, 5, 6 und 7 auf. Zwei dieser Lücken sind nun in jüngster Zeit durch Auffindung der betreffenden Formen ausgefüllt worden. Sterneck beschrieb in einer Abhandlung, welche eine Revision des *Alectorolophus*-Materiales des Herbarium Delessert enthält einen im arktischen Gebiete vorkommenden, dort das Artenpaar *A. minor-stenophyllus* vertretende *Alectorolophus* als *A. borealis*.[3] Alles berechtigt uns zu der Annahme, dass dieser *A. borealis* die saisondimorph nicht gegliederte Parallelform zu jenem Artenpaare ist. Dass hier die ungegliederte Form nicht dem Hochgebirge, sondern dem arktischen Gebiete angehört, spricht sehr für den von Sterneck[4] angenommenen nordischen Ursprung der »*Minores*«.

[1] Ich stelle die Pflanze hieher nach Murbeck, Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 90.

[2] Vergl. Murbeck a. a. O.

[3] Ann. d. Conserv. et du Jard. bot. de Génève. III, p. 17—26.

[4] Österr. bot. Zeitschr. 1895. S. 379.

Die zu dem Artpaare *A. major-serotinus* gehörende ungegliederte Form glaube ich in dem in letzter Zeit von Chabert[1] beschriebenen *A. ovifugus* erblicken zu sollen. Derselbe wurde in einer Meereshöhe von 2500 – 2900 *m* in den Hochgebirgen an der Grenze zwischen Savoyen und Piemont aufgefunden und weist alle jene Merkmale auf, welche die erwähnte ungegliederte Form aus Analogiegründen aufweisen soll.

Was die in der Übersicht fehlenden Formen, die als ungegliederte Typen sich den Artpaaren *A. lanceolatus-angustifolius* und *A. pulcher-alpinus* anschließen würden, anbelangt, so bedürfen dieselben einer kurzen Erläuterung, welche ich hier mit Zugrundelegung meiner speciell diesem Punkte gewidmeten Beobachtung des letzten Jahres hier einschalten möchte. Beide Artpaare sind Gebirgspflanzen; von ihnen fehlen die spätblühenden Formen den höheren Lagen, während die frühblühenden ebenso in höheren wie in tieferen Lagen vorkommen. In tieferen Lagen weisen dieselben die typischen Merkmale der »frühblühenden Arten« auf, in höheren Lagen werden die Stengel und deren Internodien kürzer, die Zahl der Internodien wird kleiner, kurz, die Pflanzen nehmen dort den Charakter der »ungegliederten« Formen an. Ich habe dieses Verhalten an vielen Orten Tirols, Niederösterreichs und der östlichen Schweiz (Engadin) studieren können. Die Fälle sind nun in zweifacher Weise zu erklären. Entweder liegen hier, ähnlich wie ich dies später für *Melampyrum silvaticum* und *pratense* nachweisen werde, zwei geographische Arten vor, eine Hochgebirgsform und eine Thalform, von denen die erstere gelegentlich an tieferen Standorten auftritt und dort eine frühblühende Form vortäuscht — oder es ist jeder Typus analog den früher besprochenen Arten, in drei Formen gegliedert, von denen hier nur die Hochgebirgsform von der frühblühenden der tieferen Regionen schwerer zu unterscheiden ist. Welche von beiden Erklärungen zutrifft, das ist nur durch den Culturversuch zu entscheiden. Für die letztere Erklärung scheint zu sprechen, dass die beiden »frühblühenden« Arten *A. lanceolatus* und *A. pulcher* nach Sterneck[2] in tieferen Lagen wohl ausgeprägte Varietäten besitzen, die er var. *subalpina* Stern. und var. *elata* Stern. nannte. Sollte sich die zweite der gegebenen Erklärungen als die richtige erweisen, dann hätten die Namen *lanceolatus* und *pulcher* den ungegliederten Hochgebirgsformen zu verbleiben und die beiden frühblühenden Thalformen die Namen *A. subalpinus* Stern. und *elatus* Stern. zu erhalten.

A. Dinaricus und *A. asperulus* scheinen nach Murbeck Hochgebirgsformen zu sein, bei denen sowohl die Ausbildung vicarierender Formen tieferer Lagen als deren saisondimorphe Gliederung unterblieb.

Die Systematik der europäischen Arten der Gattung *Alectorolophus* erscheint nach dem Vorstehenden geklärt wie die weniger anderer Gattungen.[3] Um dem praktischen Bedürfnisse der Systematik Rechnung zu tragen, stelle ich im Folgenden den derzeitigen Stand der Systematik dieser Arten der Gattung schematisch dar. Ich bemerke, dass ich die nach den vorstehenden Erörterungen und nach Sterneck's und Murbeck's Darlegungen als Abkömmlige derselben Form aufzufassenden Arten jüngeren Datums unter Artbegriffe höheren Ranges als Unterarten zusammenfasse. Zur Bezeichnung von Arten höheren Ranges verwende ich den jeweilig ältesten Namen im erweiterten Sinne, da es mir als eine zwecklose Belastung der Nomenclatur erschiene, hiefür neue Namen vorzuschlagen. Ein Citieren der jeweilig gemeinten Art ergibt sich ganz einfach. Wird eine bestimmte Subspecies, d. h. eine der heute lebenden Formen gemeint, so ist der Namen *A. Kerneri*, *Alectorolophus*, *patulus* etc. zu gebrauchen, will man Sammelnamen verwenden, so wird dieser beispielsweise lauten *A. Alectorolophus* (Scop.) Stern. ampl. Eine Abstufung zwischen den Unterarten, etwa ihrem Alter entsprechend, nehme ich nicht vor, da sich

[1] Chabert A. Etude sur le genre *Rinanthus*. (Bull. de l'herb. Boissier, VII, No, 6 a 7.) 1899.

[2] Österr. bot. Zeitschr. 1895. S. 227 und 273.

[3] Das Manuscript war nahezu abgeschlossen, als die erwähnte Arbeit Chaberts erschien. Dieselbe beschreibt 5 neue europäische Arten. Von diesen ist eine, *A. ovifugus* Chab., in der nachstehenden Übersicht aufgenommen. *A. Songeoni* Chab. erscheint mir unter den Begriff des *A. montanus* zu fallen. *A. Facchinii* Chab., *A. Heribaudi* Chab. und *A. Perrieri* Cab. vermag ich nach den Diagnosen allein nicht zu beurtheilen, doch so viel lässt sich aus denselben mit Sicherheit entnehmen, dass sie keine Modification der Übersicht, höchstens einen Zusatz zu denselben nöthig machen können. Ich betone daher hier ausdrücklichst, dass es sich nur im folgenden um eine Übersicht der bisher bekannt gewordenen Arten, nicht um eine solche der ganzen Gattung handelt.

eine solche nicht streng begründen ließe.[1] Über Standortsvarietäten, Variationen u. dgl. vergl. man die mehrfach citierte Arbeit Sterneck's, sowie jene Chabert's.

Arten	Unterarten
1. *A. Alectorolophus* (Scop.) Stern. ampl.	*A. Kerneri* Stern. — u.[2] *A. Alectorolophus* (Scop.) Stern. — f. *A. patulus* Stern. — s.
2. *A. Freynii* Stern. ampl.	*A. pumilus* Stern. — u. *A. Freynii* Stern. — f. *A. Sterneckii* Wettst. — s.
3. *A. pubescens* (B. et H.) Stern. ampl.	*A. pubescens* (B. et H.) Stern. — u. *A. glandulosus* (Simk.) Stern. — f. *A. Wagneri* (Deg.) Stern. — s.
4. *A. goniotrichus* Stern. ampl.	*A. Wettsteinii* Stern. — u. *A. goniotrichus* Stern. — f. *A. ramosus* Stern. — s.
5. *A. major* (Ehrh.) Rchb. ampl.	? *A. ovifugus* Chab. — u. *A. major* (Ehrh.) Rchb. — f. *A. montanus* (Saut.) Fritsch.[3] — s.
6. *A. alpinus* (Bmg.) Stern. ampl.	*A. pulcher* (Schum.) Wien. — u.? ? (*A. elatus* Stern.) — f.[4] *A. alpinus* (Bmg.) Stern. — s.
7. *A. angustifolius* (Gmel.) Heynh. ampl.	*A. lanceolatus* (Neilr.) Stern. — u.? ? (*A. subalpinus* Stern.) — f.[4] *A. angustifolius* (Gmel.) Heynh. — s.
8. *A. Dinaricus* (Murb.) Stern.	
9. *A. asperulus* Murb.	
10. *A. minor* (Ehrh.) Stern. ampl.	*A. borealis* Stern. — u. *A. minor* (Ehrh.) Stern. — f. *A. stenophyllus* (Schur.) Stern. — s.

Murbeck[5] hat für die im Vorstehenden behandelte Erscheinung, dass manche Arten eine Dreigliederung in dem Sinne aufweisen, dass eine saisondimorph nicht gegliederte Hochgebirgs- oder arktische Form vorhanden ist und zwei ihr sehr nahe verwandte saisondimorphe Formen niedriger, respective nicht arktischer Gebiete, den Ausdruck Saison-Trimorphismus vorgeschlagen. Der Vorschlag erscheint dadurch begründet, dass die nicht saisondimorph gegliederten Formen nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch (bezüglich der Blütezeit) sich intermediär zwischen den saisondimorphen verhalten. Man ist infolge dessen imstande, in gewissen Gegenden, z. B. in den Alpen dreimal im Jahre verschiedene, aber sehr nahe verwandte Arten blühend zu finden.

---

[1] Ein Vergleich zeigt, dass die folgende Übersicht kein neues System der Gattung ist, sondern die den neueren Erfahrungen entsprechend ergänzte und modificierte Übersicht Sterneck's (Österr. bot. Zeitschr. 1895. S. 469 ff).

[2] Ich bezeichne die »ungegliederten« Formen mit u, die frühblühenden mit f, die spätblühenden mit s.

[3] Fritsch wies (Verh. d. zool bot. Ges., 1898, S. 320) mit Recht nach, dass *A. montanus* Sauter (1857) mit *A. serotinus* Schönh. (1866) identisch ist, so dass, so unangenehm eine derartige Namensänderung ist, die Pflanze *A. montanus* zu heißen hat.

[4] Die Aufnahme dieser beiden Namen ist provisorisch; vergl. oben.

[5] Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 93.

Ich möchte trotzdem, so sehr ich sonst in allen, den hier behandelten Gegenstand betreffenden Fragen mich mit Murbeck in Übereinstimmung befinde, die Bezeichnung Saison-Trimorphismus für die erwähnte Erscheinung nicht anwenden, und zwar aus folgenden Gründen. Unter Saisondimorphismus verstehe ich die Erscheinung, dass eine Art in zwei in demselben Gebiete vorkommende, in Anpassung an zeitlich verschiedene Factoren enstandene Arten sich gliedert. Das Wesen des Saison-Dimorphismus liegt mithin in der räumlichen Vereinigung und in der zeitlichen Trennung der Arten. Der besprochene sogenannte Saison-Trimorphusmus bezeichnet ein Phänomen, bei dem eine zeitliche Differenzierung mit einer räumlichen zusammenfällt. *A. Alectorolophus* und *A. patulus* sind beispielsweise saisondimorphe Arten, dagegen stellen beide zusammen einen Typus dar, welcher das Ergebnis einer geographischen Differenzierung eines Urtypus in diesen und in *A. Kerneri* ist. Der sogenannte Saison-Trimorphismus ist also eine Combination eines Saison-Dimorphismus mit einem geographischen Dimorphismus. Ich möchte den Ausdruck Saison-Trimorphismus für den denkbaren Fall reservieren, in welchem in demselben Gebiete, in Anpassung an zeitlich geschiedene Factoren, drei Formen vorkommen.

2. Gentiana.

In meiner eingangs erwähnten Abhandlung habe ich auf Grund eigener[1] und Murbeck's[2] Untersuchungen neun Fälle von Saison-Dimorphismus in der Section *Endotricha* der Gattung *Gentiana* aufzählen können. Ich habe dann die ganze Artengruppe nochmals eingehend studiert und die Resultate in meiner Monographie[3] derselben niedergelegt. Die Abweichungen dieser Resultate von jenen der ersten Abhandlung bestanden in einigen nomenclatorischen Änderungen, in der Einziehung eines Artenpaares und insbesondere in der Auffindung des Umstandes, dass bei einzelnen Arten (*G. campestris* und *G. calycina*) es außer den saisondimorph gegliederten Formen auch eine ihnen ungemein nahe stehende, nicht gegliederte Form gibt (vergl. S. 321 [13 der S. A.] und 326 [19]). An diese Auffindung knüpfte, wie schon erwähnt, Murbeck an, als er die analogen Verhältnisse bei *Alectorolophus* besprach und dem eben besprochenen Begriff des Saison-Trimorphismus aufstellte.

Wenn ich heute auf die Gentianen aus der Section *Endotricha* nochmals zurückkomme, so geschieht es, weil ich bei fortgesetzten Studien zur Überzeugung kam, dass die eben berührte Erscheinung allgemeiner verbreitet ist und zu systematischen Consequenzen führt. Ich bedauere es lebhaft, dass ich damit neuerdings das System der Gruppe etwas alteriere; der einsichtige Systematiker wird aber bemerken, dass es sich dabei nicht etwa um infolge früherer flüchtiger Beobachtungen nöthige Einschränkungen, sondern um den fortschreitenden Ausbau des Systemes infolge fortgesetzter Vertiefung der Beobachtungen handelt.

In meiner Monographie kam ich zu folgendem Ergebnisse bezüglich der Systematik der Artengruppe:[4]

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges	Unterarten zweiten Ranges
1. *G. crispata* Vis.		
2. *G. campestris* s. l.	*G. hypericifolia* (Murb.) W.	
	G. campestris L.	*G. Suecica* (Froel.) Murb.
		G. Germanica (Froel.) Murb.
	G. Baltica Murb.	
3. *G. Neapolitana* (Froel.) Wettst.		

[1] Wettstein R. v. Untersuchungen über Pflanzen der österr.-ung. Monarchie. I. Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha*. Öst. bot. Zeitschr. 1891—1892.

[2] Murbeck S. Studien über Gentianen aus der Gruppe der *Endotricha*. Acta horti Berg. II. N. 3.

[3] Wettstein R. v. Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha* und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. Denksch. d. Wiener Akad. LXIV. Bd. S. 387 (69). 1896.

[4] Über anderen Ansprüchen gerecht werdende Formen dieses Systemes vergl. a. a. O. S. 376 (69 S.-A.).

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges	Unterarten zweiten Ranges
4. *G. polymorpha* Wettst.	*G. Biebersteinii* Bge.	
	G. calycina (Koch) W.	*G. antecedens* W.
		G. anisodonta Borb.
	G. pilosa W.	
	G. Sturmiana s. l.	*G. Norica* Kern.
		G. Sturmiana Kern.
	G. Wettsteinii s. l.	*G. solstitialis* W.
		G. Wettsteinii Murb.
	G. Rhaetica s. l.	*G. solstitialis* W.
		G. Rhaetica Kern.
	G. Murbeckii W.	
	G. Austriaca s. l.	*G. lutescens* Vel.
		G. Austriaca Kern.
	G. praecox s. l.	*G. praecox* Kern.
		G. Carpathica W.
	G. Bulgarica Vel.	
5. *G. Caucasea* Curt.		
6. *G. Amarella* s. l.	*G. uliginosa* Willd.	
	G. Amarella L.	*G. lingulata* Ag.
		G. axillaris Schm.
	G. Ajanensis Murb.	
	G. acuta Michx.	

Die als Unterarten I. Ranges aufgezählten Formen stellen die geographische Gliederung der als Gesammtarten aufgezählten Typen dar. Die als Unterarten II. Ranges aufgeführten Formen stellen die saisondimorphe Gliederung der Unterarten I. Ranges dar. Nachdem die geographische Gliederung der saisondimorphen vorausgehen musste, erscheint diese Abstufung der Unterarten ganz gerechtfertigt.

Über die saisondimorphen Formen habe ich in meiner Monographie S. 311—313 (S. A., S. 3—5) nähere Mittheilungen gemacht. Ich füge nur hinzu, dass ich seither *G. solstitialis* und *G. Rhaetica* aus dem Gschnitzthale in Tirol im botanischen Garten in Prag je in zwei Generationen cultiviert habe und dass sich beide Pflanzen hiebei ebenso bezüglich ihrer morphologischen Charaktere, wie bezüglich ihrer relativen Blütezeit als constant erwiesen.

Bezüglich zweier Arten, *G. campestris* und *G. calycina*, die ich an vielen Punkten Tirols selbst studieren konnte, machte ich — wie schon erwähnt — bereits vor Veröffentlichung meiner Monographie die Beobachtung, dass sie an höheren Standorten nicht saisondimorph sind, während sie in tieferen Lagen saisondimorph gegliedert erscheinen. Ich glaubte berechtigt zu sein, die erstere Form als die ältere aufzufassen und verwendete daher die Namen *G. campestris* und *G. calycina* in zweifachem Sinne, einerseits zur Bezeichnung der Hochalpenform, anderseits zur Bezeichnung der theoretischen Sammelspecies für die beiden saisondimorphen Formen. Indessen haben mich fortgesetzte Studien, insbesondere auch die Durchsicht eines reichen und schönen Materiales, das mir die Herren Dörfler und Ronniger[1] in Wien freundlichst zur Verfügung stellten, zur Überzeugung gebracht, dass die zuerst bei *G. campestris* und *G. calycina* constatierte Erscheinung verbreiteter ist; anderseits nehme ich heute daran Anstand, Namen wie erwähnt, in zweifachem Sinne zu gebrauchen, da dies — wie die Erfahrung zeigte — verwirrender

[1] Herr Ronniger hat selbst seit Jahren die Arten der hier in Rede stehenden Gruppe studiert und die Resultate seiner Studien in seinem Herbar niedergelegt; ich bin ihm daher umsomehr für die Überlassung seines Herbars verbunden.

wirken kann, als die Neuschaffung von Namen, welche ich mit jenem Vorgange umgeben zu können glaubte.

Ich möchte nun die sich als nothwendig herausstellenden Änderungen an der Hand des auf S. 9 abgedruckten Schemas besprechen und hiebei auch einige andere Entdeckungen der jüngsten Zeit verwerten.

1. *G. crispata* Vis. In meiner Monographie deutete ich die Möglichkeit an, dass *G. crispata* saisondimorph ist, doch konnte ich die Frage infolge des zu geringen Materiales nicht definitiv beantworten. Neuerlich erklärt Borbás[1] die Pflanze für saisondimorph und nennt die frühblühende Form *G. amblyphylla* Borb. Ich kann die Richtigkeit der Angaben nicht prüfen, möchte aber meiner Meinung dahin Ausdruck geben, dass — nach Analogie der anderen Arten — *G. crispata* als Gebirgspflanze entweder monomorph oder trimorph ist.

2. *G. campestris* L. Für die in den höheren Gebirgen Mitteleuropas und in den arktischen Regionen vorkommende, nicht saisondimorph gegliederte Form, welche ich als *G. campestris* s. str. bezeichnete, gibt es einen ganz unzweideutigen Namen in *G. Islandica* Murb. pro var. (Acta horti Berg. II. Nr. 3, p. 10, und in Österr. bot. Zeitschr. 1898, S. 90.) Ich gründe diese Identificierung nicht bloß auf die Beschreibung und Ausführungen Murbeck's a. a. O., sondern auch auf Exemplare, welche er selbst als *G. Islandica* bezeichnete. Diese *G. Islandica* nimmt eine deutliche Zwischenstellung zwischen *G. Suecica* (Froel.) und *G. Germanica* (Froel.) ein, doch sieht sie infolge der stumpferen Blätter, der geringeren Internodienzahl zumeist der ersteren ähnlicher. Sie unterscheidet sich von beiden Arten durch die geringere Höhe, von *G. Suecica* überdies durch die kurzen Internodien des Stengels, durch die manchmal größere Zahl derselben, durch die weniger stumpfen Blätter, von *G. Germanica* überdies durch weniger Internodien und stumpfere Blätter. Die Blütezeit fällt in den Alpen in die Monate Juli bis Ende August, also in die Zeit, in der *G. Suecica* abgeblüht ist, *G. Germanica* zumeist noch nicht die Blüten geöffnet hat. Was das geographische Verhältnis der *G. Islandica* zu den beiden saisondimorphen Formen anbelangt, so gehört die Pflanze der alpinen Region und des arktischen Gebietes durchwegs der *G. Islandica* an; die saisondimorphe Gliederung tritt nur an niedrigeren, respective südlicheren Standorten ein.

3. *G. Neapolitana* (Froel.) halte ich für sicher monomorph. Sie hat den Typus einer hochalpinen Pflanze, ist also etwa der *G. Islandica* analog. Im Auftrage J. Dörfler's hat vor Kurzem Rigo ein reiches Materiale dieser so seltenen Pflanze gesammelt (ausgegeben in Dörfler Herb. normale sub Nr. 3745), das mir zur Ansicht vorlag und das mich in jener Ansicht bestärkte.

4. *G. polymorpha* Wettst. Von den Unterarten dieser Sammelspecies hielt ich 1896 vier, nämlich *G. Biebersteinii*, *G. pilosa*, *G. Murbeckii* und *G. Bulgarica* für monomorph, d. h. für nicht saisondimorph gegliedert. Ich habe keinen Grund, diese Meinung zu ändern. Von *G. Murbeckii*[2] und *G. Bulgarica*[3] sah ich seither reiches Materiale; ich halte beide für sicher monomorph; von *G. Biebersteinii* sah ich kein weiteres Material; diese Art kann möglicherweise saisondimorph sein.

Bezüglich *G. calycina* habe ich schon in meiner mehrfach citierten Abhandlung angegeben, dass sie trimorph sei. Ich sagte damals (Monogr. S. 326, S. A. S. 18): »In gewissen Gegenden, insbesondere in relativ niedrig gelegenen, also in Thälern und auf den Höhen der niedrigeren Bergregion treffen wir eine deutliche ‚Aestivalis‘-Form, welche die Artmerkmale der *G. calycina* aufweist und überdies eine viel später blühende ‚Autumnalis‘-Form mit denselben, so charakteristischen Speciesmerkmalen. An höher gelegenen Standorten, also in der alpinen und subalpinen Region dagegen findet sich bloß eine Pflanze mit den Kennzeichen der *G. calycina*, die weder vollständig die Merkmale der Aestivalis-, noch die der

[1] Természetrajzi füzetek. XXI., p. 465. (1898.)

[2] Über die Nomenclatur der Art vergl. Dörfler in Sched. ad herb. norm. Cent. XXXVIII., p. 278 (1898), Wettstein in Österr. bot. Zeitschr., 1899, S. 70.

[3] Formanek beschrieb in jüngster Zeit (Deutsche bot. Monatschr., 1898, Nr. 2) zwei neue *Gentiana*-Arten aus der Balkanhalbinsel unter dem Namen *G. rhodopea* und *G. serbica*. Nach eingesehenen, mir vom Autor freundlichst übersendeten Exemplaren sind beide mit *G. Bulgarica* identisch.

Autumnalis-Formen aufweist. Der Sachverhalt ist nicht schwer zu verstehen; er ist analog wie bei *G. campestris*. In höheren Lagen ist die Vegetationszeit zu kurz, als dass hier zwei saisondimorphe Arten nacheinander zur Blüte und Fruchtreife gelangen könnten; hier findet sich *G. calycina* zudem häufig an steinigen Abhängen, also an Standorten, an welchen die Verhältnisse, die nach meiner Auffassung den Saison-Dimorphismus herbeiführten, gar nicht herrschen«. Ich habe dem heute wenig hinzuzufügen, höchstens die Bemerkung, dass auch in biologischer Hinsicht die Hochgebirgsform der *G. calycina* intermediär zwischen den beiden saisondimorphen ist. Ich habe 1894 am Fuße des Finsterstern bei Sterzing am Eingange in das Pfitschthal am 2. August *G. antecedens* m., die frühblühende Form, in nahezu abgeblühtem Zustande gesammelt. 300 *m* höher, am Abhange des Finsterstern, stand die Hochgebirgsform in voller Blüte. Dagegen möche ich heute in nomenclatorischer Hinsicht einen etwas verschiedenen Standpunkt einnehmen; ich möchte den Namen *G. calycina* (Koch) Wettst. für die Hochgebirgsform benützen und die ganze Artgruppe — da *G. calycina* die älteste der in Betracht kommenden Namen ist — als *G. calycina* (Koch) Wettst. ampl. bezeichnen.

1896 hielt ich die anderen Unterarten der *G. polymorpha*, nämlich *G. Sturmiana* s. l., *G. Wettsteinii* s. l., *G. Rhaetica* s. l., *G. Austriaca* s. l. und *G. praecox* s. l. für vollständig saisondimorph gegliedert, also für vollständig in je zwei saisondimorphe Arten aufgelöst. Heute möchte ich glauben, dass die Mehrzahl dieser Formen, nämlich *G. Sturmiana, G. Rhaetica, G. Austriaca* sich genau so wie *G. campestris* und *G. calycina* verhält, d. h. dass bei diesen Arten einerseits eine intermediäre, nicht saisondimorph gegliederte Hochgebirgsform, anderseits eine in zwei saisondimorphe Arten aufgelöste Form der tieferen Regionen existiert. Zum Belege hiefür möchte ich Nachstehendes mittheilen.

In Bezug auf *G. Rhaetica* machte ich folgende Beobachtungen: Ich weilte anfangs August 1897 im Ötzthale in Tirol und sammelte am 8. August auf feuchten Wiesen bei Ötz *G. solstitialis* m., die frühblühende Form der *G. Rhaetica* im Fruchtzustande. Es waren nur wenige Exemplare zu finden, da die Mehrzahl abgemäht worden war. Zwei Tage später sammelte ich um Vent in der alpinen Region eine in den Formenkreis der *G. Rhaetica* gehörende Form in vollster Blüte, welche weder der frühblühenden *G. solstitialis*, noch der spätblühenden *G. Rhaetica* zugezählt werden konnte. Sie unterschied sich von beiden durch den niedrigen Stengel, von *G. solstitialis* außerdem durch die zahlreicheren kürzeren Internodien, von *G. Rhaetica* durch die weniger zahlreichen Internodien und stumpfen Blätter. Es lag da zweifellos die alpine, nicht saisondimorph gegliederte Form des Typus der *G. Rhaetica* vor. Aus dem Ötzthale reiste ich in das Gschnitzthal in Centraltirol und konnte nun dort dieselbe Erscheinung beobachten. Auf den feuchten Wiesen des Thales bei Trins hatte ich am 12. Juli die letzten Exemplare der *G. solstitialis* im abgeblüten Zustande gesammelt. Als ich am 13. August das südlich von Trins gelegene Leitenjoch bestieg fand ich auf den Wiesen in der Höhe von 1800—2000 *m* massenhaft meine *Gentiana* von Vent in voller Blüte. Ich konnte sie dann auf dem ganzen, das Gschnitzthal nach Süden abschließenden Urgebirgsbergzuge (Steinacher-Joch, Truna-Joch etc.) nachweisen. Am 22. August öffneten drunten im Thale bei Trins die ersten Exemplare der *G. Rhaetica* ihre Blüten. Im Gschnitzthale lässt sich daher folgende Aufblühfolge bei den Gentianen aus der Gruppe *G. Rhaetica* beobachten: Im Vorsommer (Juni und anfangs Juli) blüht auf den Thalwiesen die frühblütige Form *G. solstitialis* m.; zur Zeit ihres Abblühens beginnt die Hochgebirgsform in der alpinen Region ihre Blüten zu öffnen; wenn diese abblüht, gelangt auf den Thalwiesen, und zwar vielfach an denselben Stellen, an denen früher *G. solstitialis* stand, *G. Rhaetica* zur Blüte.

Bei *G. Rhaetica* liegt mithin der schon bei *Alectorolophus* besprochene Fall von Trimorphismus in typischer Weise vor. Es ergibt sich mithin die Nothwendigkeit der Neubenennung der nicht saisondimorph gegliederten Hochgebirgsformen; ich benannte sie mit Herrn J. Dörfler als *G. Kerneri*.[1]

Der Trimorphismus, den ich bei *G. Rhaetica* s. l. im Ötzthale und im Gschnitzthale in Tirol beobachtete, dürfte im ganzen Verbreitungsgebiete des Typus sich finden. Ich selbst sah *G. Kerneri* mehrfach

[1] Vergl. Dörfler, Sched. ad herb. norm. Cent. XXXVIII, p. 277 (1898).

in Centraltirol; aus Osttirol wurde sie von Treffer in Dörfler's Herbarium normale sub Nr. 3758 und 3757 ausgegeben.

Bezüglich *G. Sturmiana* s. l. theilte ich schon in meiner Monographie S. 333 (25 des S. A.) mit, dass mir eine Form unterkam, welche ich weder mit *G. Norica* (der frühblühenden Art), noch mit *G. Sturmiana* Kern. (der spätblühenden Art) identificieren konnte, sondern »für eine der mutmaßlichen saisondimorph noch nicht gegliederten Stammart der beiden nahe stehende Form« hielt. Diese Pflanze war die von J. Kerner bei Hinterstoder in Oberösterreich gesammelte, in A. Kerner Flora exsiccata Austro-Hungarica sub 2192 unter dem Namen *G. spathulata* ausgegebene. Ich habe von dieser Form seither reichliches Material gesehen, insbesondere solches, das Herr Ronniger in der Umgebung von Gmunden in Oberösterreich sammelte, und bin zur Überzeugung gekommen, dass es auch bei *G. Sturmiana* den natürlichen Verhältnissen am besten entspricht, drei Formen zu unterscheiden, nämlich die saisondimorph nicht gegliederte Form der alpinen und oberen subalpinen Region, dann die frühblühende Thalform *(G. Norica)* und die spätblühende Thalform *(G. Sturmiana* Kern.*)*. Die ersterwähnte Form steht auch in diesem Falle etwa in der Mitte zwischen den beiden anderen, bald der einen, bald der andern ähnelnd. Im allgemeinen unterscheidet sie sich von beiden durch niedrigeren Wuchs, von *G. Norica* überdies durch zahlreichere (bis 7) kürzere Internodien, spitzere Blätter und die manchmal engeren, mehr röhrigen Corollen; von *G. Sturmiana* Kern. überdies durch geringere Zahl der Internodien, durch weniger spitze Bläter und häufig durch die mehr glockigen Corollen. Ich habe in Taf. I den Formenkreis der *G. Sturmiana* s. l. abgebildet, und möchte bemerken, dass die Habitusbilder der einzelnen Formen ebenso für *G. Sturmiana* als — naturgemäß mit durch die Artmerkmale bedingte Modificationen — für die anderen trimorphen *Gentiana*-Arten gelten können.

Die *G. Sturmiana* der alpinen Region gehört wohl durchwegs zur saisondimorph nicht gegliederten Form. Die Pflanze variiert je nach dem Standorte recht sehr. An relativ niedrigen Standorten — an denen sie gewiss manchmal an secundärer Fundstätte sich findet — ist sie höher, vielblütiger; die Corollen sind mehr röhrenförmig und ähneln damit mehr jenen der *G. Sturmiana* (Taf. I, Fig. 3). Dieser Form gehören beispielsweise die in A. Kerner, Flora exsiccata Austro-Hungarica sub Nr. 2192, die in Dörfler's Herbarium normale sub 3750 ausgegebenen Exemplare an. An höheren Standorten wird die Pflanze niedriger, armblütiger (Taf. I, Fig. 4), die Corollen werden oft relativ größer, mehr glockenförmig: var. *calycinoidea* L. Keller,[1] bis endlich auf den höchsten Erhebungen winzige, unverzweigte, oft nur einblütige Exemplare sich finden: var. *pygmaea* Glaab.[2] Was die Blütezeit anbelangt, so verhält sich diese ungegliederte alpine Form der *G. Sturmiana* wahrscheinlich im Vergleiche mit *G. Norica* und *Sturmiana* Kern. intermediär. Es kann gelegentlich — und das gilt natürlich von allen hier in Betracht kommenden Arten — dadurch zu einer scheinbaren Änderung dieses Verhältnisses kommen, dass die Pflanze an niedere Standorte herabsteigt, dort, wie alle anderen Alpenpflanzen an derartigen Standorten, relativ zeitlich zur Blüte kommt, vielleicht sogar früher als *G. Norica*. Auf einen solchen Fall führe ich die Angabe J. Kerner's (Schedae ad flor. exs. Austro-Hungarica VI, p. 57, 1893) zurück, dass bei Hinterstoder in Oberösterreich die *G. spatulata*, d. i. unsere Pflanze, zuerst aufblüht, der dann *G. Norica* und dann erst *G. Sturmiana* folgt.

Was den Namen für unsere Pflanze anbelangt, so existiert ein solcher in *G. aspera* Hegetschweiler.[3] Hegetschweiler beschreibt a. a. O. die Pflanze so weit, dass es deutlich ist, dass damit nur eine Pflanze aus dem Formenkreis der *G. Sturmiana* gemeint sein kann. Schon die Fassung der Beschreibung, die Angabe der Blütezeit und des Fundortes macht es unwahrscheinlich, dass eine der beiden saisondimorphen Thalformen gemeint sei (vergl. auch meine Ausführungen in der Monographie S. 336). Dass es sich um die hier in Rede stehende Pflanze handelt, geht zur vollen Evidenz aus den

---

[1] Verh. der k. k. bot. Ges. 1898. S. 317. — Vergl. auch Dörfler, Herb. norm. Nr. 3751.

[2] Deutsche bot. Monatsschr. 1893. S. 95 pro var. *G. Germanicae*.

[3] Hegetschweiler und Heer, Flora von Schweiz. S. 210 (1840).

Original-Exmplaren Hegetschweiler's in dessen Herbarium, welches das botanische Museum der Universität Zürich aufbewahrt und in das ich Einsicht nehmen konnte, hervor. Auf die Anwendbarkeit des Namens *G. aspera* auf die vorliegende Pflanze machte mich Herr J. Dörfler aufmerksam.

Auch *G. Austriaca* s. l. ist nunmehr zu den trimorphen Arten zu rechnen. In meiner Monographie[1] führte ich die saisondimorphe Gliederung des Typus in die frühblühende Art *G. lutescens* Vel. und in *G. Austriaca* Kern. durch und erwähnte bei letzterer, dass in der oberen Berg- und in der Alpenregion eine Form, gekennzeichnet durch kürzere und breitere Blätter, kürzere Kelchzipfel und relativ niedrige, reichverzweigte Stengel: die var. *montana* Wiesb., vorkomme. Ich glaube nunmehr, dass diese Form auch hier die saisondimorph nicht gegliederte Hochgebirgsform, die der *G. aspera*, *Kerneri* etc. analog ist, darstellt. Ich komme zu dieser Ansieht nicht bloß auf Grund der unleugbaren morphologischen Analogie mit den eben erwähnten Formen, sondern auch auf Grund des Materiales, das ich indessen von verschiedenen Seiten erhielt, insbesondere von Herrn Ronniger in Wien, der die *G. Austriaca*-Formen im Gebiete der niederösterreichischen Alpen und Voralpen mit großer Sorgfalt sammelte.

Leider kann der Name *G. montana* Wiesb. als Artbezeichnung nicht zur Verwendung kommen, da es bereits eine *G. montana* Forster (1786) gibt. Ich habe daher die Pflanze zusammen mit Herrn J. Dörfler in den Schedae ad herb. norm. Cent. XXXVIII, p. 283 (1898) als *G. Neilreichii* bezeichnet. Was die Verbreitung der *G. Neilreichii* anbelangt, so erstreckt sich dieselbe über die alpine Region der Berge im niederösterreichisch-steirischen Grenzgebiete (Schneeberg, Raxalpe, Gippl, Sonnwendstein etc.).

Eine Revision der 1896 von mir unterschiedenen Unterarten der *G. polymorpha* ergibt mithin, dass vier derselben trimorph sind. Von einer derselben wusste ich dies bereits damals, von einer zweiten vermuthete ich es, bezüglich der beiden anderen haben erst die letzten Jahre die Erkenntnis gebracht.

Was die zwei bisher nicht besprochenen, noch verbleibenden Unterarten, *G. Wettsteinii* s. l. und *G. praecox* s. l. anbelangt, so wäre es bei beiden möglich, dass auch hier ein Trimorphismus existiert, d. h. dass in den in den Arealen derselben liegenden Hochgebirgen eine nicht saisondimorph gegliederte Form vorkommt. Für *G. Wettsteinii* s. l. wäre diese Möglichkeit im Bereiche der westlichen schweizer und der östlichen französischen Alpen gegeben, für *G. praecox* s. l. im Bereiche der Centralkarpathen. Nach gewissen Anzeichen möchte ich sogar für beide Arten die Existenz dieser Formen vermuthen, ohne sie aber bisher mit Sicherheit beweisen zu können.

5. *G. Caucasea.* Ich habe zu dem in meiner Monographie S. 356 (S. A., S. 48) Gesagten nichts Wesentliches hinzuzufügen. Es haben sich keine Anhaltspunkte dafür ergeben, dass *G. Caucasea* saisondimorph oder sogar trimorph sei; sie macht mir den Eindruck einer ungegliederten Form analog wie bei *G. Neapolitana, Murbeckii, Bulgarica, crispata.*[2]

6. Von *G. Amarella* s. l. war mir 1896 die geographische Gliederung des Typus in vier geographische Unterarten *(uliginosa, Amarella, Ajanensis, acuta)* und die saisondimorphe Gliederung der zweiten dieser Unterarten *(G. Amarella* L.*)* in *G. lingulata* (frühblühend) und *G. axillaris* (spätblühend) bekannt. Durch Murbeck wurde auch für diese Unterart ein Trimorphismus nachgewiesen; er zeigte,[3] dass eine von ihm schon früher[4] als Varietät der *G. lingulata* unter dem Namen *subarctica* beschriebene Form den im arktischen Gebiete vorkommenden, nicht saisondimorph gegliederten Typus darstellt.

In phylogenetischer Hinsicht ist es — dies mag hier eingeschaltet werden — sehr interessant, dass, während die Arten der Gattung, für die ich einen Ursprung im Bereiche der Alpen annehmen zu müssen glaubte, in der Hochgebirgsregion derselben saisondimorph nicht gegliederte Formen aufweisen, diejenigen Arten, für welche sich aus anderen Gründen ein nordischer Ursprung ergab (*G. Amarella*, vergl. 374,

---

[1] S. 346—349.

[2] Über eine nothwendige Änderung der Autorencitation vergl. Dörfler in Sched. ad herb. norm. Cent. XXXVIII, p. 285 (898).

[3] Österr. bot. Zeitschr. 1898. S. 90.

[4] Acta horti Bergiani. Bd. 2. Nr. 3.

respective 66 der S. A. meiner Monographie), die ungegliederten Formen im arktischen Gebiete besitzen. Ich kann mir einen schlagenderen Beweis für die Richtigkeit meiner Anschauungen bezüglich der Phylogenie der hier behandelten Arten nicht denken.

Ich fasse das im Vorstehenden über die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha* Gesagte in ein übersichtliches Schema zusammen. Dasselbe stellt jene Modification des auf S. 377 (S. A. S. 69) meiner Monographie gegebenen und hier auf S. 9 abgedruckten Schemas dar, welche die seither zugewachsenen Kenntnisse nöthig machen. Ich habe die Änderungen gegenüber jenem Schema durch Beisetzen eines * sofort kenntlich gemacht. Wie man sieht, sind diese Änderungen keine tiefgreifenden und vor allem keine wesentlichen. Sie betreffen die Aufnahme der Hochgebirgs-, respective arktischen Formen unter die Unterarten zweiten Ranges und die dadurch in einem Falle nothwendig gewordene Änderung des Namens der Unterart ersten Ranges. Das Schema stimmt in der Anlage mit dem für *Alectorolophus* (vergl. S. 7) gegebenen überein; die hier als Unterarten ersten Ranges bezeichneten Formen sind den dort als Arten bezeichneten äquivalent. Mutmaßlich oder möglicherweise existierende, aber noch nicht nachgewiesene Formen habe ich durch Einsetzen eines »?« angedeutet; vielleicht finden sich dadurch Botaniker der dabei in Betracht kommenden Gebiete veranlasst, auf solche Formen zu achten.

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges (Arten)	Unterarten zweiten Ranges (Unterarten)
I. 1. *G. crispata* Vis.		
	2. *G. hypericifolia* (Murb.) Wettst.	
		* *G. Islandica* Murb.
II. *G. campestris* L. ampl. . .	3. *G. campestris* L.	*G. Suecica* (Froel.) Murb.
		G. Germanica (Froel.) Murb.
	4. *G. Baltica* Murb.	
III. 5. *G. Neapolitana* (Froel.) Wettst.		
	6. *G. Biebersteinii* Bge.	
	7. *G. calycina* (Koch) Wettst.	* *G. calycina* (Koch) Wettst.
	ampl.	*G. antecedens* Wettst.
		G. anisodonta Borb.
	8. *G. pilosa* Wettst.	
		* *G. aspera* Heg.
	9. *G. aspera* Heg. ampl. . .	*G. Norica* Kern.
		G. Sturmiana Kern.
		* *G.* ?
	10. *G. Wettsteinii* Murb. ampl. .	*G. solstitialis* Wettst.
IV. *G. polymorpha* Wettst. . .		*G. Wettsteinii* Murb.
		* *G. Kerneri* Dörfl. u. Wettst.
	11. *G. Rhaetica* Kern. ampl. . .	*G. solstitialis* Wettst.
		G. Rhaetica Kern.
	12. *G. Murbeckii* Wettst.	
		* *G. Neilreichii* Dörfl. u. Wettst.
	13. *G. Austriaca* Kern. ampl. .	*G. lutescens* Vel.
		G. Austriaca Kern.
		* *G.* ?
	14. *G. praecox* Kern. ampl. . .	*G. praecox* Kern.
		G. Carpathica Wettst.
	15. *G. Bulgarica* Vel.	

Gesammtart	Unterarten ersten Ranges (Arten)	Unterarten zweiten Ranges (Unterarten)
V. 16. *G. Caucasea* * Lodd.		
VI. *G. Amarella* L. ampl. . . .	17. *G. uliginosa* Willd.	
	18. *G. Amarella* L.	* *G. subarctica* Murb. *G. lingulata* Ag. *G. axillaris* Schm.
	19. *G. acuta* Mx. ampl.[1]	(event. *G. Holmii* Wettst.) *G. plebeja* Cham. *G. acuta* Mx.
	20. *G. Mexicana* Gris.	(event. *G. Pringlei* Wettst.) *G. Hartwegii* Benth. *G. Mexicana* Gris.

3. Euphrasia.

Über den Saison-Dimorphismus der *Euphrasia*-Arten habe ich in meiner vorläufigen Mittheilung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche (1895) und in meiner Monographie der Gattung (1896) berichtet. Gerade die Arten dieser Gattung boten mir Gelegenheit zu eingehenden Beobachtungen, und die mehrjährigen Culturversuche, welche ich mit den saisondimorphen Formen von *E. Rostkoviana* im weiteren Sinne im botanischen Garten in Prag durchführen konnte, haben wesentlich dazu beigetragen, um die Erscheinung überhaupt sicherzustellen und eine Erklärung derselben anzubahnen. Ich verweise diesbezüglich auf die beiden genannten Arbeiten und möchte hier nur die seither hinzugekommenen Erfahrungen mittheilen und damit den heutigen Stand unserer Kenntnisse über den Saison-Dimorphismus der Gattung markieren.

Bei *Euphrasia* ist Saison-Dimorphismus viel seltener als bei *Gentiana* und *Alectorolophus*. Ich konnte ihn 1895 in meiner vorläufigen Mittheilung[2] für drei Arten angeben. Es waren dies:

Arten	Unterarten
1. *E. Rostkoviana* Hayne ampl.	*E. montana* Jord. (frühblühend). *E. Rostkoviana* Hayne (spätblühend).
2. *E. brevipila* Burn. u. Gremli. ampl.	*E. tenuis* (Brenn.) W. (frühblühend). *E. brevipila* B. u. G. (spätblühend).
3. *E. curta* (Fr.) Wettst. ampl.	*E. coerulea* Tausch. (frühblühend). *E. curta* (Fr.) W. (spätblühend).

In meiner Monographie der Gattung kam ein viertes solches Artenpaar hinzu:

4. *E. stricta* Host ampl.	*E. Suecica* Murb. u. W. (frühblühend). *E. stricta* Host. (spätblühend).

Seither kam infolge des Umstandes, dass Herr Bicknell[3] die frühblühende Parallelart der *E. Tatarica* auffand, noch ein fünftes Artenpaar hinzu.

5. *E. Tatarica* Fisch. ampl.	*E. Bicknelli* Wettst. (frühblühend). *E. Tatarica* Fisch. (spätblühend).

[1] Die Aufnahme der Gliederung der *G. acuta* und *G. Mexicana* erfolgte während der Correctur dieser Abhandlung auf Grund meiner indessen (Österr. bot. Zeitschr. 1900, Nr. 5 und 6) veröffentlichten Untersuchungen über die nordamerikanischen Arten der Gattungsgruppe.

[2] Ber. d. deutschen bot. Ges. 1895. XIII. Bd., S. 308.

[3] Vergl. J. Dörfler, Sched. ad herb. norm. Cent. XXXIV. (1897.)

Für einige andere Arten halte ich Saison-Dimorphismus für möglich, so möchte ich darauf hinweisen, dass — wie ich schon in meiner Monographie S. 199 darlegte — die im Himalaya heimische *E. paucifolia* Wettst. den morphologischen Bau einer frühblühenden Art besitzt, dass es mir ziemlich wahrscheinlich erscheint, dass sich von der mitteleuropäischen *E. Kerneri* Wettst. eine frühblühende Parallelart wird finden lassen.

Eine andere Frage ist die, ob der in dem *Alectorolophus* und *Gentiana* gewidmeten Abschnitte erwähnte Trimorphismus auch in der Gattung *Euphrasia* vorkommt. Die Frage gehört zwar anscheinend nicht hieher, nachdem es sich, wie ich S. 8 ausführte, dabei nicht um einen Saison-Trimorphismus, sondern um eine Combination von Saison-Dimorphismus mit einem geographischen Dimorphismus handelt, doch kann ich der Erörterung der Frage hier nicht aus dem Wege gehen, da sie für die Erklärung des Saison-Dimorphismus von großer Wichtigkeit ist.

Ich habe in der letzten Zeit die saisondimorphen *Euphrasia*-Arten abermals vorgenommen, um sie diesbezüglich zu untersuchen und kann sagen, dass allerdings Erscheinungen zu beobachten sind, welche mit dem erwähnten Trimorphismus in Beziehung stehen,[1] dass es mir aber nicht möglich ist, denselben so klar und überzeugend zu beweisen, wie dies bei den anderen erwähnten Gattungen möglich war.

E. Tatarica lasse ich ganz unbesprochen, da über den Formenkreis derselben mir zu wenig Materiale vorliegt, als dass ich über denselben urtheilen könnte.

Diejenige Art, bezüglich der ich eingehendere Beobachtungen anstellen konnte, ist *E. Rostkoviana*, welche in relativ niedrigen Gegenden häufig saisondimorph ist. Nachdem *E. Rostkoviana* im arktischen Gebiete nicht vorkommt, lag es nahe, in den Alpen nach einer saisondimorph nicht gegliederten Form zu fahnden. Nun steigt in der That *E. Rostkoviana* in den Alpen hoch empor; ich sah sie in den Centralalpen Tirols vielfach noch in einer Meereshöhe von 2200 *m*, und dort nimmt sie Eigenschaften an, welche dafür zu sprechen scheinen, dass eine etwa intermediäre Form zwischen *E. montana* und *E. Rostkoviana* s. str. vorliegt. Diese Eigenschaften sind: Die im Vergleiche mit *E. Rostkoviana* schwächere Verzweigung, die stumpferen Blätter und die frühe Blütezeit. Letztere konnte ich mehrfach beobachten. Am 20. Juli 1896 bestieg ich von Trins im Tiroler Gschnitzthale aus das Padaster-Joch. Im Thale blühte *E. Rostkoviana* (*E. montana* fehlt daselbst) noch nicht; bei 1800 *m* traf ich *E. Rostkoviana* bereits blühend an. Dasselbe beobachtete ich am 23. Juli 1897 im Sondesthale bei Gschnitz in einer Meereshöhe von ca. 1800—2000 *m* und am 21. Juli 1899 oberhalb der Lapones-Alpe bei Gschnitz bei ca. 1850 *m*.

Trotz aller dieser Momente kann ich mich nicht entschließen, die alpine Form von *E. Rostkoviana* als nicht saisondimorph gegliederte Art abzutrennen. Mich bestimmt hiezu Folgendes: Zunächst sind die morphologischen Eigenthümlichkeiten der alpinen Form nicht derart, dass sie unbedingt als eine intermediäre Form zwischen *E. montana* und *E. Rostkoviana* aufgefasst werden müsste; dieselben morphologischen Eigenthümlichkeiten können ganz befriedigend als durch den alpinen Standort bedingte Modificationen der *E. Rostkoviana* aufgefasst werden. Zweitens fehlt in einem großen Theile des Gebietes, in dem die alpine Form vorkommt, *E. montana*, die frühblühende Art, und drittens sind die morphologischen Übergänge von *E. Rostkoviana* zu dieser alpinen Form so allmälige, dass es mir schon aus diesem Grunde unmöglich ist, eine Unterscheidung vorzunehmen. Die frühere Blütezeit der alpinen *E. Rostkoviana* gegenüber der Thalform kann durch das analoge Verhalten anderer Pflanzen (*Calluna vulgaris*,[2] *Parnassia palustris* u. a.) hinreichend erklärt werden.

Ich möchte mithin noch keine definitive Entscheidung treffen und vorläufig nur sagen, dass es mir derzeit nicht möglich ist, die Existenz des in Rede stehenden Trimorphismus bei *E. Rostkoviana* zu beweisen.

---

[1] Auch Murbeck, ein vorzüglicher Kenner der Euphrasien, sagt (Österr. bot. Zeitschr., 1898, S. 93), dass ein ähnlicher Trimorphismus auch innerhalb der Gattung *Euphrasia* „gespürt" werden kann.

[2] Vergl. A. Kerner, Pflanzenleben. 1. Aufl. I. Bd. S. 281.

Ähnlich verhält es sich bei *E. brevipila* und *E. curta*. Hier könnten die nicht saisondimorph gegliederten Formen im Norden Europas vorkommen. Auch hier machte manches Exemplar, das mir in Herbarien vorglag, den Eindruck, als wenn es diese Form darstellen würde, doch vermag ich auch in diesem Fall einen Beweis nicht zu erbringen. Eine Klarstellung in dieser Hinsicht könnte durch Botaniker, welche Gelegenheit haben, die Pflanzen in ihrer Heimat zu beobachten, erfolgen.

Bezüglich *E. stricta* möchte ich bemerken, dass es von dieser eine alpine Form, die *E. pumila* Kern., wohl gibt, dieselbe — ich kenne hinlänglich ihr Verhalten am Originalstandorte — aber gewiss mit den früher besprochenen saisondimorph nicht gegliederten Formen nichts zu thun hat; es ist eine sich von *E. stricta* Host s. str. ableitende extreme Form.

4. Odontites.

Schon in meiner ersten Abhandlung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche habe ich auf das Vorkommen desselben in der Gattung *Odontites* aufmerksam gemacht.[1] Auf meine Anregung hin hat dann Herr J. Hoffmann eine monographische Bearbeitung der europäischen Arten der Gattung *Odontites* in Angriff genommen und speciell den von mir beobachteten Fall genau untersucht.[2] Derselbe betrifft das Verhältnis der *O. verna* (Bell.) Dum. zur *O. serotina* (Lam.) Rchb. Es hat sich herausgestellt, dass zweifellos der von mir angenommene Saison-Dimorphismus hier zutrifft, dass *O. verna* als frühblühende Parallelform von *O. serotina* aufzufassen ist. Der systematische Ausdruck hiefür wäre:

Art	Unterarten
O. Odontites (L.) Wettst.	*O. verna* (Bell.) Dum. (frühblühend). *O. serotina* (Lam.) Rchb. (spätblühend).

Ich möchte hier den Fall nur kurz behandeln. *O. verna* findet sich in demselben Gebiete, wie *O. serotina*, jedoch an anderen Stellen, sie wurde stets nur auf Feldern zwischen Getreide beobachtet; *O. serotina* findet sich bekanntlich auf schlechten Wiesen, an steinig grasigen Stellen, in Stoppelfeldern etc. und blüht dort wesentlich später als *O. verna*. Erstere vom Juli bis in den October, letztere vom Mai bis Juli.[3] Mit diesem verschiedenen biologischen Verhalten gehen wesentliche morphologische Unterschiede Hand in Hand. Bei *O. verna* finden sich weniger und längere Stengelinternodien, geringere Verzweigung, stumpfere Blätter und längere Bracteen, mithin mit Ausnahme des letzten durchwegs Merkmale, welche sich bei *Gentiana*, *Euphrasia* und *Alectorolophus* als charakteristisch für frühblühende Arten finden. Auch die zwischen der obersten Verzweigung und dem untersten blütentragenden Deckblatte eingeschalteten Blätter, welche die spätblühenden Arten der Gattung *Alectorolophus* kennzeichnen, finden sich bei *O. serotina*.

Hoffmann hat mit Rücksicht auf diese biologischen und morphologischen Verhältnisse die beiden genannten Arten als ein zweifellos saisondimorphes Artenpaar bezeichnet, und schon auf das besondere Interesse hingewiesen, das diesem Falle zukommt, da es sich bei der frühblühenden Art hier nicht um eine Wiesen bewohnende Art, sondern um eine Pflanze in Getreidefeldern handelt. Es ist in hohem Maße beweisend für die Richtigkeit meiner Auffassung, dass der Wiesenschnitt das Auslesende bei der Entstehung der frühblühenden Arten war, wenn man sieht, wie hier der Schnitt der Felder die analoge Wirkung hervorruft, wenn ferner in Betracht gezogen wird, dass der dem ersten Wiesenschnitte gegenüber durchschnittlich um einen Monat verspätete Felderschnitt auch eine Verspätung der Blütezeit der frühblühenden Art um circa einen Monat zur Folge hat.

---

[1] Ber. d. deutsch. bot Ges., XIII. Bd., S. 309 (1895).

[2] Vergl. J. Hoffmann, Beitr. z. Kenntn. d. Gatt. *Odontites* in Österr. bot. Zeitschr. 1897. — Die Untersuchungen des Verfassers bezogen sich auf die ganze Gattung, doch konnten infolge schwerer Erkrankung desselben bisher nur die einen Theil derselben betreffenden Resultate zur Veröffentlichung gelangen.

[3] In klimatisch ungünstigeren Gebieten verschieben sich naturgemäß diese Termine.

Ich selbst habe die beiden Arten durch drei Jahre im botanischen Garten in Prag cultiviert und bezüglich ihres biologischen und morphologischen Verhaltens studiert. Die zur Aussaat verwendeten Samen von *O. verna* sammelte der Garteninspector M. Tatar 1896 in Getreidefeldern bei Hloubocep bei Prag, jene von *O. serotina* in der Scharka bei Prag. Die Samen wurden im October 1896 in zwei unmittelbar nebeneinander liegende, schon vorher mit Gras bebaute Beete ausgesäet. Die Keimung erfolgte der Hauptmenge nach in der Zeit zwischen 4. und 19. März 1897, und zwar bei beiden Arten ungefähr gleichzeitig. Schon nach vier Wochen aber war das Aussehen der beiden Pflanzen ein total verschiedenes; die Pflanzen von *O. verna* wuchsen kräftig in die Höhe, jene von *O. serotina* zeigten deutlich die Tendenz der Retardation der Entwicklung, sie blieben relativ niedrig, hatten dabei verhältnismäßig zahlreiche Internodien und in den Blattachseln reichlichst Astanlagen. Die ersten Exemplare von *O. verna* kamen am 24. Mai zur Blüte, die reichste Blütenentfaltung fiel in die Zeit vom 30. Mai bis 6. Juni, Ende Juni waren die meisten Pflanzen abgeblüht. Die ersten Exemplare von *O. serotina* kamen am 20. Juli zur Blüte, der Höhepunkt der Blüte fiel in den August; am 10. September waren nur mehr einzelne Blüten zu finden. Exemplare, welche diesem im Jahre 1897 durchgeführten Culturversuche entstammen, sind auf Taf. II, Fig. 1 *(O. verna)* und 2 *(O. serotina)*, abgebildet.

Die von den Versuchspflanzen abgenommenen Samen wurden am 15. October 1897 in zwei analoge Beete angebaut. Im Jahre 1898 verlief die Entwicklung der beiden Arten in ganz analoger Weise wie 1897. Die ersten Keimlinge beobachtete ich bei beiden Arten am 9. März, die ersten Blüten bei *O. verna* am 20. Mai, bei *O. serotina* am 17. Juli.

Über ähnliche Culturversuche, ausgeführt 1897, berichtet E. Heinricher in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung.[1] Die Resultate, die ich erhielt, stimmen mit den von Heinricher erzielten vollkommen überein.[2]

Auf Grund all' dieser Beobachtungen möchte ich *O. verna* und *O. serotina* als zwei zweifellos saisondimorphe Arten derselben Abstammung auffassen.[3]

Ein Trimorphismus, wie er sich bei *Alectorolophus* und *Gentiana* beobachten ließ, kommt bei *Odontites* gewiss nicht vor. Der Typus fehlt dem arktischen und hochalpinen Gebiete vollkommen.

---

[1] Die grünen Halbschmarotzer. II. (Jahrb. f. wiss. Bot., XXXII, Heft 3, S. 430 ff.).

[2] Ich möchte die Gelegenheit der Erwähnung dieser Abhandlung benützen, um einen recht überflüssigen Einwand, den H. bei diesem Anlasse macht, zurückzuweisen. Bei meinen eigenen Untersuchungen über *Euphrasia* und *Gentiana*, bei jenen Sterneck's über *Alectorolophus* und jenen Hoffmanns über *Odontites* hatte sich herausgestellt, dass die spätblühenden Arten sich durchwegs durch reichere Verzweigung von den frühblühenden unterscheiden. H. gibt das selbst zu, sagt aber dann »dass die Verzweigung von den Ernährungsverhältnissen so sehr abhängig erscheint, dass sie nur im bescheidensten Maße und in der vorsichtigsten Weise diagnostisch verwendbar erscheint«. Er leitet diesen Einwand, den er recht ausführlich behandelt, davon ab, dass bei kümmerlicher Ernährung auch unverzweigte Exemplare von spätblühenden Arten, bei recht üppiger Ernährung auch stärker verzweigte Exemplare von frühblühenden Arten vorkommen. Das ist etwas allbekanntes und selbstverständliches, ist aber nicht im Entferntesten ein berechtigter Einwand. Jeder die Verhältnisse in der Natur beobachtende Naturforscher weiß, dass je nach den Ernährungsverhältnissen solche Variationen vorkommen, jeder Systematiker weiß, dass Diagnosen die normaler Weise und am häufigsten vorkommenden Fälle zu berücksichtigen haben und unmöglich alle vorkommenden individuellen Abweichungen berücksichtigen können. — Ein recht einfaches Beispiel wird dies klarmachen. Jeder weiß, dass für *Hyacinthus orientalis* die traubige Inflorescenz charakteristisch ist, jeder hat schon gelegentlich dürftig ernährte einblütige *Hyacinthus*-Stengel gesehen, trotzdem wird wohl niemand sagen, »das Merkmal der in Trauben stehenden Blüten sei nur im bescheidensten Maße und in der vorsichtigsten Weise diagnostisch verwendbar«. — Dass die stärkere Verzweigung der spätblühenden Formen nicht durch Ernährungsverhältnisse allein bedingt ist, geht mit vollster Evidenz daraus hervor, dass die Anlagen der axillaren Sprosse sich schon in der überwinternden Knospe finden, wie ich dies bei *Gentiana Rhaetica* constatieren konnte.

[3] Wenn Borbás trotz der vorher durch Hoffmann erfolgten Klarstellung dieser Beziehungen in einer jüngst erschienenen, mir leider infolge der Abfassung in magyarischer Sprache nur zum kleinsten Theile zugänglichen Abhandlung (A fogörömfü hazai fajairól. Természetrajzi füzetek XXI.) *O. verna* und *O. serotina* (seine *O. Odontites*) als primäre Arten von einander trennt und durch Dazwischenstellung von nicht weniger als zwei ebensolchen Arten distanziert, so beweist dies nur wieder, wie weit die Systematik vieler Botaniker von wahrer Erfassung descendenztheoretischer Principien ist.

Einen zweiten Fall von Saison-Dimorphismus bei *Odontites* hat Hoffmann in seiner citierten Abhandlung[1] wahrscheinlich gemacht. Es betrifft *O. Jaubertiana* (Bor.) Dietr., respective *O. chrysantha* (Bor.).

5. Orthantha.

Das so häufige Vorkommen des Saison-Dimorphismus bei *Euphrasia*, *Alectorolophus* und *Odontites* legte den Gedanken nahe, auch bei den übrigen Gattungen der Rhinanthaceen Umschau zu halten. Einen sehr klaren Fall von Saison-Dimorphismus beherbergt die kleine Gattung *Orthantha*, welche nur drei Arten umfasst. Eine davon, die *O. Aucheri* (Boiss.) Wettst. ist — soweit mir bekannt — monomorph; die beiden anderen Arten *O. lutea* (L.) Kern. und *O. lanceolata* (Rchb.) Wettst., stellen Parallelformen eines saisondimorph gegliederten Typus dar, wobei die erstere die spätblühende, die letztere die frühblühende Art repräsentiert.

Ich konnte diese meine Auffassung leider bisher auf experimentellem Wege noch nicht beweisen, da die Samen von *O. lanceolata*, welche ich zweimal nach langen Bemühungen aus der Umgebung von Chambery in Frankreich erhielt, sich im folgenden Jahre nach erfolgter Aussaat als Samen von *O. lutea* herausstellten. Doch sind die Gründe, welche in diesem Falle für den Saison-Dimorphismus sprechen, so zwingender Art, dass ich an der Richtigkeit der Deutung nicht zweifeln möchte.

Die beiden Arten stehen sich im Blüten- und Fruchtbaue so nahe, dass ein Unterschied in diesen Organen nicht zu finden ist. Wenn Reichenbach in seinen Icon. flor. Germ. et Helv., tom. 20, tab. 107 u. 108, einen überaus auffallenden Unterschied in der Blütenform und -Größe zeichnet, so ist er im Irrthume. Die Unterscheidungsmerkmale der beiden Pflanzen sind im wesentlichen folgende (vergl. auch Taf. II, Fig. 3 [*O. lanceolata*] und 4 [*O. lutea*]):

O. lanceolata.	*O. lutea.*
Stengel zur Zeit der Blüte bis an die Basis beblättert, unter der Inflorescenz mit 6—10 Internodien, wenig ästig, Äste aufrechtstehend, Internodien lang.	Stengel zur Zeit der Blüte an der Basis fast stets nackt, unter der Inflorescenz mit 10—30 Internodien, mit zahlreichen bogig abstehenden Ästen, Internodien kurz, oft sehr kurz.
Stengelblätter lanzettlich, gezähnt, stumpflich.	Stengelblätter bedeutend schmäler, lineal, spitz, ganzrandig oder die unteren schwach gezähnt.
Bracteen ebenso, länger als die Blüten.	Bracteen alle kürzer als die Blüten oder nur die untersten länger.
In Feldern. Juni—Juli.	Auf trockenen Anhöhen, Wiesen etc. August bis October.

Ein Vergleich dieser beiden Charakteristiken zeigt sogleich, dass wir es mit zwei Pflanzen zu thun haben, die sich zu einander wie die saisondimorphen Formen von *Odontites* verhalten. Die wenigen langen Stengelinternodien, die breiten Blätter, wenigen aufrechten Äste, die langen Bracteen charakterisieren in Verbindung mit der frühen Blütezeit die *O. lanceolata* als frühblühende Parallelart von *O. lutea*. Die Analogie dieses Artenpares mit *Odontites verna* und *serotina* ist eine vollkommene: sie bezieht sich auf sämmtliche morphologischen Eigenthümlichkeiten, auf die Blütezeit und auf das Vorkommen. Auch *O. lanceolata* findet sich nämlich stets in Getreidefeldern, während *C. lutea* eine Pflanze schlechter Wiesen, trockener Abhänge u. dgl. ist. Diese Analogie fiel übrigens, soweit es sich um die morphologischen Momente handelt, auch früheren Beobachtern schon auf. Reichenbach sagt schon[2]:

---

[1] Österr. bot Zeitschr., 1897, S. 238.

[2] Flora Germanica excurs., p. 892.

»cum *O. verna* habitu omnino convenit« und in Grenier et Godron, Flore de France[1] heißt es: »cette plante a l'aspect et les feuilles de l'*O. rubra*«.

Meines Wissens wurde *O. lanceolata* bisher nur im südöstlichen Frankreich mit Sicherheit beobachtet, wo sie sich gemeinsam mit *O. lutea* findet.

Der systematische Ausdruck für die im vorstehenden mitgetheilte Erkenntnis lautet:

Art	Unterarten
O. lutea (L.) Kern. ampl.	*O. lanceolata* (Rchb.) Wettst. — (frühblühend.) *O. lutea* (L.) Kern. — (spätblühend.)

6. Melampyrum.

Bei den bisher besprochenen fünf Gattungen ließ sich das Vorkommen des Saison-Dimorphismus nicht nur mit voller Bestimmtheit beweisen, sondern es ließen sich auch für die Systematik der Gattungen wichtige Consequenzen aus diesen Beweisen ziehen. Es war dies insbesondere dadurch möglich, dass die Gattungen monographisch bearbeitet wurden, so dass durch die Verwertung der Erkenntnisse über den Saison-Dimorphismus sich die Systematik geradezu zu einem gewissen Abschlusse bringen ließ. Anders verhält es sich bei den fernerhin zu besprechenden Gattungen. Auch bei diesen konnte ich das Vorkommen von Saison-Dimorphismus mit Sicherheit nachweisen, aber bei diesen Gattungen ist die Systematik heute noch eine so unklare, dass ich systematische Consequenzen aus jenem Nachweise nicht ziehen, sondern nur vorbereiten kann. Zweifellos wird auch in diesen Gattungen, zumal bei *Melampyrum*, *Ononis* und *Galium* die Beachtung des Saison-Dimorphismus wesentlich zur Klärung der Systematik beitragen. Um diese Klarstellung schon jetzt selbst zu bringen, mich einer monographischen Bearbeitung der Gattungen zu unterziehen, das konnte ich nicht über mich bringen, da ich zur Zeit viel zu sehr mit anderen, meine Zeit und Aufmerksamkeit absorbierenden Arbeiten beschäftigt bin. Ich bringe daher meine Beobachtungen im folgenden so weit als dies für die Frage des Saison-Dimorphismus von Wichtigkeit ist, betone aber ausdrücklich, dass in systematischer Hinsicht dieser Theil der vorliegenden Arbeit nichts abgeschlossenes bringt.

Von großer Verbreitung ist der Saison-Dimorphismus oder eine mit demselben in Zusammenhang stehende Erscheinung bei der Gattung *Melampyrum*, so ausgeprägt sind vielfach die diesbezüglichen Verhältnisse, dass es geradezu Wunder nehmen muss, dass der Saison-Dimorphismus dieser Gattung bisher ganz unbeachtet blieb. Ich muss daher der Besprechung dieser Gattung etwas mehr Raum widmen.

a) M. grandiflorum Kern.[2] und M. angustissimum Beck.[3]

Eine durch den Blüten-, respective Corollenbau recht ausgezeichnete Gruppe von *Melampyrum*-Arten, welche auf den Rand des pannonischen Gebietes von Europa beschränkt zu sein scheint, ist jene, der die zwei Arten angehören. Zu ihr zählen überdies noch *M. fallax* Celak. Prodrom. flor. Böhm., S. 832 (= *M. Bohemicum* A. Kern. in sched. ad flor. exs. A. H. Nr. 135. 1881. = *M. nemorosum* v. *stenophyllum* Celak. in Österr. bot. Zeitschr. XXIX. S. 365. 1897) und *M. Bihariense* A. Kern. in Schedae ad flor. exs. A. H. Nr. 625 (1883). Ich will mich über die Beziehungen dieser beiden Arten nicht äußern, sie sind noch nicht in jeder Hinsicht klargestellt. Das Verdienst, die erwähnte Artengruppe gegen andere, ähnlich sehende

---

[1] Tom. II, p. 609.

[2] Schedae ad floram exs. Austro-Hung. N. 626 (1883).

[3] Abh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1882, p. 187, Taf. XIV, Fig. 6.

Melampyrum-Arten, speciell gegen das nicht immer leicht davon zu unterscheidende *M. subalpinum* (Juratzka) Kern. abgegrenzt zu haben, gebürt Beck.[1] (Vergl. die Abbildungen.)

Was nun die beiden erwähnten Arten *M. grandiflorum* und *M. angustissimum* anbelangt, so bestehen zwischen beiden einige recht auffallende Beziehungen. Beide sind, soweit mir bekannt, bisher bloß aus den niederösterreichisch-steirischen Voralpen bekannt geworden. Sie stimmen im Blütenbaue[2], in den Behaarungsverhältnissen, also in zwei wesentlichen Momenten so sehr überein, dass an ihrer nahen Verwandtschaft nicht länger zu zweifeln ist. Beck (a. a. O.) hat dem auch Ausdruck verliehen, indem er beide Pflanzen als Abänderungen derselben Art auffasste.

Die Unterschiede zwischen beiden Arten (vergl. Taf. III, Fig. 1 [*M. grandiflorum*] und 2 [*M. angustissimum*]) sind folgende (vergl. auch Beck a. a. O.).

M. grandiflorum besitzt breitere Blätter, die unteren Deckblätter sind lanzettlich, die oberen auffallend breiter (10—25 *mm* breit), am Grunde mit sehr feingespitzten Zähnen besetzt und kurz zugespitzt. Die nicht ganz aufgeblühten Infloreszenzen erscheinen daher nicht schopfig.

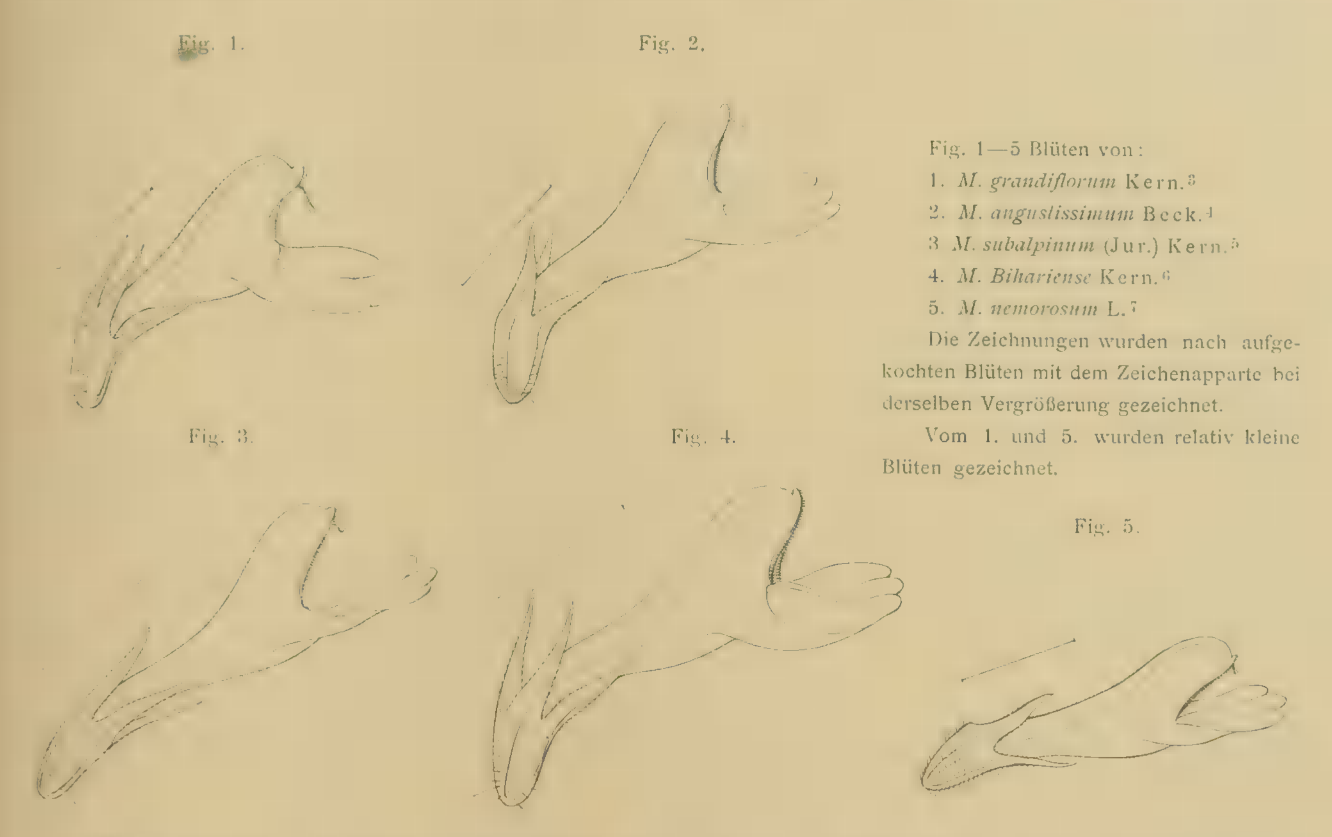


Fig. 1—5 Blüten von:
1. *M. grandiflorum* Kern.[3]
2. *M. angustissimum* Beck.[4]
3. *M. subalpinum* (Jur.) Kern.[5]
4. *M. Bihariense* Kern.[6]
5. *M. nemorosum* L.[7]

Die Zeichnungen wurden nach aufgekochten Blüten mit dem Zeichenapparte bei derselben Vergrößerung gezeichnet.

Vom 1. und 5. wurden relativ kleine Blüten gezeichnet.

M. angustissimum besitzt schmälere Blätter, die unteren Deckblätter sind lineal-lanzettlich, die oberen zumeist nicht bedeutend breiter, am Grunde mit weniger zahlreichen Zähnen besetzt und lang zugespitzt. Die nicht ganz aufgeblühten Infloreszenzen erscheinen daher schopfig. Zu diesen Unterschieden kommen noch folgende (vergl. Taf. III): *M. grandiflorum* ist zumeist eine steifaufrechte, unverzweigte oder schwach-

[1] Flora von Niederösterreich. S. 1071.

[2] Der Unterschied in der Blütengröße ist nicht so bedeutend und constant, als nach dem Namen der einen der beiden Arten angenommen werden könnte. In der Regel hat *M. angustissimum* kleinere Blüten, aber es kommen oft genug gleich große Blüten vor. Ich habe speciell darauf 1891 und 1899 an den Standorten der Pflanzen geachtet.

[3] Exemplar der Flora exs. Austro-Hung. Nr. 626.

[4] » » » » » Nr. 627.

[5] » » » » » Nr. 134.

[6] » aus Schultz's Herb. norm. Nr. 2973.

[7] » der Flora exs. Austro-Hung. Nr. 624.

verzweigte Pflanze (im letzteren Falle mit aufrecht stehenden Ästen). Die Zahl der Stengelinternodien unterhalb der ersten Blüte ist gering (inclusive des Hypocotyl's 3—5). Zwischen den obersten Ästen und den untersten Blüten finden sich zumeist keine Blattpaare. *M. angustissimum* besitzt hingegen einen aufsteigenden Stengel, der bei kräftigen Exemplaren stets mit spreitzenden Ästen versehen ist. Die Zahl der Internodien zwischen der Stengelbasis und den untersten Blüten ist zumeist eine ansehnliche (5—12). Zwischen den obersten Ästen und der untersten Blüte finden wir am Hauptstengel in der Regel 4—5 Blattpaare.

Schon diese Gegenüberstellung zeigt, dass *M. grandiflorum* sich von *M. angustissimum* durch Merkmale unterscheidet, die bei anderen Gattungen *(Gentiana, Euphrasia)* Merkmale der frühblühenden Arten gegenüber den spätblühenden sind. Damit stimmt auch das biologische Verhalten der Pflanzen überein. *M. grandiflorum* ist eine Wiesenpflanze und blüht bedeutend früher als *M. angustissimum*. Ich beobachtete *M. grandiflorum* wiederholt am Semmering, auf der Gahnswiese am Schneeberg, im Höllenthale in Niederösterreich. Es findet sich dasselbe auf üppigen Wiesen oder an Waldrändern zwischen Büschen, aber noch zwischen Gras. Die Pflanze blüht dort etwa im Juni; die ersten Blüten fand ich 1891 auf dem Semmering am 28. Mai, die letzten 1892 an derselben Stelle am 4. Juli. 1899 war am 12. Juli die Pflanze ebendort vollständig abgeblüht. Mit der frühen Blütezeit hängt es zusammen, dass bei *M. grandiflorum* zur Zeit der Blüte zumeist die Cotyledonen noch vorhanden sind. *M. angustissimum* dagegen ist eine Pflanze der lichten Wälder und buschigen Abhänge, sie blüht später, in der Regel im Juli und August. 1891 fand ich am 2. Juli bei Reichenau in Niederösterreich die Pflanze eben aufgeblüht, 1899 blühte sie an derselben Stelle am 9. Juli noch nicht.

Das Verhalten der beiden Pflanzen zu einander ist also genau das gleiche, wie das der anderen saisondimorphen Arten. Eine entsprechende, etwa der alpinen Region angehörende, ungegliederte Form fehlt hier.

Was die Constanz der Formen anbelangt, so kann ich nur eine Beobachtung mittheilen. Ich sammelte am 4. Juli 1892 von *M. grandiflorum* Samen, welche im Herbste desselben Jahres im Wiener botanischen Garten angebaut wurden. Die daraus sich entwickelnden Pflanzen traf ich am 25. Mai 1893 gelegentlich eines Besuches des Wiener botanischen Gartens in voller Blüte. Sie stellten typisches *M. grandiflorum* dar.

b) **M. nemorosum** L.[1] und **M. Moravicum** H. Br.[2]

Das, was in den meisten mitteleuropäischen Floren als *M. nemorosum* bezeichnet wird, ist eine allgemein verbreitete, wohlbekannte Pflanze. Die blauen Bracteen zeichnen die Pflanze aus und lassen sie höchstens in Vergleich ziehen mit *M. subalpinum* (Jur.) Kern. oder mit einer der mit *M. grandiflorum* Kern. verwandten Formen (vergl. Beck, Flora von Niederösterr., S. 1071), die aber durch die Gestalt der Corolle wesentlich abweichen (vergl. Abb. auf der Vorseite).

M. nemorosum ist eine Pflanze der lichten Wälder, der buschigen Stellen und Holzschläge und macht biologisch und morphologisch den Eindruck einer spätblühenden Art im Sinne der saisondimorph gegliederten Pflanzen. Sie blüht in der Zeit vom Juli bis September, besitzt bei halbwegs normaler Entwicklung sparrig abstehende Äste und trägt zumeist zwischen dem obersten Aste und der untersten Blüte ein oder mehrere Blattpaare. Die Keimblätter sind zur Blütezeit stets verwelkt oder abgefallen.

Durch H. Braun wurde 1884[3] die Aufmerksamkeit auf eine mit *M. nemorosum* sehr nahe verwandte Pflanze gelenkt, welche er *M. Moravicum* nannte. Dieses *M. Moravicum* unterscheidet sich von *M. nemorosum* durch die einfachen oder wenig verzweigten aufrechten Stengel, dann durch die schmäleren, nicht eiförmigen, sondern länglich-lanzettlichen Stengelblätter. Zumeist ist die Zahl der

---

[1] Spec. plant. ed. 1. p. 605. (1752.)

[2] Österr. bot. Zeitschr. 1884. S. 422.

[3] A. a. O. und in Schedae ad flor. exs. Austro-Hung., Nr. 1397.

Stengelinternodien eine geringere als bei *M. nemorosum*, die Cotyledonen sind häufig zur Zeit der Blüte noch vorhanden und frisch.

Schon die Beachtung dieser Merkmale zeigt bei Berücksichtigung der sonstigen großen Ähnlichkeit zwischen beiden Pflanzen, dass *L. Moravicum* und *M. nemorosum* in analoger Weise, wie manche andere frühblühende Art von der dazugehörigen spätblühenden unterschieden ist. Dazu kommt nun noch der Umstand, dass *M. Moravicum* eine Wiesenpflanze ist und früher als *M. nemorosum*, nämlich schon im Juni blüht.

Es erscheint mir daher gar nicht fraglich, dass *M. Moravicum* eine frühblühende Parallelart zu der Pflanze ist, die wir zumeist als *M. nemorosum* bezeichnen.

Einige andere Fragen, die sich an den Fall knüpfen, sind aber heute noch unbeantwortet.

Zunächst die nomenclatorische Frage, ob nicht gerade *M. Moravicum* das *M. nemorosum* Linné's ist, eine Frage, die dadurch nahegelegt wird, dass ich mehrfach *M. Moravicum* aus Skandinavien sah. Ferner erscheint es mir noch fraglich, ob nicht in diesem Falle die dritte, saisondimorph nicht gegliederte Form vorkommt; ich sah wenigstens mehrfach intermediäre Formen. Ich gedenke auf diese Seiten der Frage, also auf die systematische Klarstellung der ganzen Formengruppe noch zurückzukommen, und möchte hier nur den bei *M. nemorosum* auch vorkommenden Saison-Dimorphismus constatirt haben.

M. Moravicum sah ich bisher von folgenden Standorten:

Wiesen der Berge bei Wsetin in Mähren, 1. Juni; leg. Bubela.

Wiesen um Grottau; leg. Menzel.

Wiesen bei Aistersheim in Oberösterreich, 9. Juni; leg. Keck.

Janowaner Wald in Galizien, 9. Juni; leg. Woloszczak.

Stockholm, Tegelhagen, 2. Juli; leg. Murbeck.

Stockholm, Stockby-Ojmsholm, 3. Juli; leg. Murbeck.

Serajevo in Bosnien, Juni; leg. Beck (etwas?).

c) M. silvaticum.

A. Kerner hat in Österr. bot. Zeitsch. 1870, S. 267 ff. darauf aufmerksam gemacht, dass im Bereiche der Alpen zwei *Melampyra* vorkommen, welche gewöhnlich als *M. silvaticum* L. zusammengefasst werden. Ich kenne beide, da ich mehrfach Gelegenheit hatte, sie zu beobachten, und kann die von Kerner angeführten Unterscheidungsmerkmale bestätigen.

Während Kerner in der angeführten Abhandlung die beiden Pflanzen nicht besonders benannte, hat er später die eine der beiden Pflanzen vielfach unter dem Namen *M. laricetorum* oder *M. silvaticum* var. *laricetorum* versendet. Dieses *M. laricetorum* — wie ich die Pflanze indessen nennen möchte — unterscheidet sich nach Kerner von *M. silvaticum* durch die auffallend breiten, an der Basis über dem keilförmig verschmälertem Grunde jederseits mit 1—2 Zähnen versehenen Bracteen und durch die größeren, insbesondere längeren Kelchzipfel. Ich kann noch hinzufügen, dass dieses *M. laricetorum* durch die steif aufrechten, nicht oder wenig verzweigten Stengel, durch die geradezu fleischigen Blätter und Bracteen, durch die aufrecht abstehenden Äste und schon sehr früh, am 3.—4. Knoten auftretende Blüten sich von *M. silvaticum* unterscheidet.[1] Die Zahl der Zähne an der Basis der Bracteen kann jederseits bis 5 betragen.[2] Ich habe Exemplare der beiden Pflanzen auf Taf. IV in Fig. 1 *(M. laricetorum)* und 2 *(M. silvaticum)* abgebildet.

M. silvaticum ist bekanntlich in Wäldern und an buschigen Stellen der Bergregion und Voralpenzone weit verbreitet; auf Wiesen der alpinen und subalpinen Region wird es durch *M. laricetorum* vertreten.

---

[1] Ich muss hier ausdrücklich betonen, dass diese Merkmale an üppigen Exemplaren sehr deutlich ausgeprägt sind; es kommen aber hier, geradeso wie bei *M. silvaticum* Standortsvarietäten vor, welche die Verwischung des einen oder anderen Merkmales bedingen und oft eine Bestimmung thatsächlich schwer machen.

[2] Manchmal fehlen diese Zähne an den untersten Bracteen, ebenso sind manchmal, wenn auch selten, an den obersten Bracteen von *M. silvaticum* einzelne Zähne zu finden.

Die Existenz dieser hier als *M. laricetorum* bezeichneten Pflanze neben *M. silvaticum* ist schon früheren Botanikern aufgefallen.

Zunächst dürfte sie Person dazu bestimmt haben, in seiner Syn. plant. II, p. 151 (1807) das *M. silvaticum* in *M. alpestre* umzutaufen, da ihm vermuthlich in erster Linie die als *M. laricetorum* bezeichnete Pflanze vorlag.

Tausch beobachtete beide Pflanzen im Riesengebirge, er hielt die Pflanze der Wälder für *M. silvaticum*, die der Gipfelwiesen für *M. pratense* L. — hiezu wohl in erster Linie durch das Vorkommen auf Wiesen verleitet – und gab beide unter diesen Namen in seinen Exsiccaten unter Nr. 1201 *b* (»*M. pratense*«) und Nr. 1202 (»*M. silvaticum*«) aus.[1]

Fischer und Neumann erkannten das *M. laricetorum* des Riesengebirges als von *M. silvaticum* verschieden und nannten es *M. Sudeticum* (in schedis; herb. univ. germ. Prag).

Ob Schur (Enum. plant. Transs., p. 506 und Sertum Nr. 2129) mit seinem *M. dentatum*, resp. der var. *dentatum* von *M. silvaticum* das *M. laricetorum* meinte (vergl. Beck, Flora von Niederösterr., S. 1071), möchte ich heute noch unentschieden lassen, da die Entscheidung dieser Frage mit der Klärung der Systematik und Nomenclatur der *Melampyra* der Ostkarpathen überhaupt zusammenhängt, insbesondere mit der Erklärung des *M. saxosum* Baumg. Garcke (Flora von Deutschl., 17. Aufl., S. 453) identificierte unsere Pflanze mit *M. saxosum*. Ich hoffe demnächst auf diese Frage zurückkommen zu können, für heute möchte ich nur sagen, dass im Bereiche der Ostkarpathen nach dem von mir gesehenen Materiale der Typus des *M. silvaticum* auch in zwei, den erwähnten analoge, Typen gegliedert ist; fraglich ist nur, ob in jenem Gebiete *M. silvaticum* vorkommt, oder eine andere, dasselbe substituierende Art (die eventuell *M. saxosum* Baumg. zu heißen hätte[2]), oder ob beide Arten vertreten sind.

Ich will es daher hier absichtlich vermeiden, die ziemlich complicierte systematische und nomenclatorische Frage des *M. silvaticum* ganz aufzurollen und mich bloß mit dem biologischen und morphologischen Verhältnisse der beiden eingangs erwähnten Formen beschäftigen, die ich zu diesem Zwecke als *M. laricetorum* Kern.[3] und als *M. silvaticum* vorläufig bezeichne.

Fig. 6.

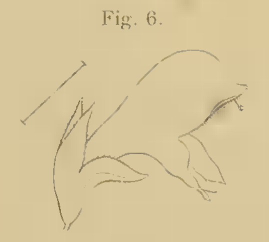


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 6—8 Blüten von
6. *M. saxosum* Baumg.[4]
7. *M. laricetorum* Kern.[5]
8. *M. silvaticum* L.[6]
Die Abbildungen wurden nach aufgekochten Blüten mit dem Zeichenapparate hergestellt.

Was die Verbreitung der beiden Planzen anbelangt, so ist *M. laricetorum* eine Pflanze der alpinen und montanen Wiesen, *M. silvaticum* eine Pflanze der Wälder der Berg- und Voralpenregion.

Ersteres möge aus folgendem Standortsverzeichnisse hervorgehen, welches Fundorte aufführt, an denen ich die Pflanzen selbst sammelte oder von denen mir Exemplare vorlagen:

---

[1] Dieser Irrthum bedingte die durch einen anderen Umstand berechtigte Neubenennung des in den Niederungen vorkommenden »*M. pratense*« als *M. commutatum* durch Tausch.

[2] *M. saxosum* Baumg. scheint mir nach Original-Exemplaren und nach Exemplaren vom Original-Standort in der That von *M. silvaticum* verschieden zu sein und zwar insbesondere durch die größeren Corollen (vergl. die Abb.). In den subalpinen Regionen der Tatra beobachtete ich heuer (1. Juli 1899) nur *M. silvaticum*.

[3] Ich verwende gerade diesen Namen, da mir der Name *M. alpestre* Pers. ein Sammelname zu sein scheint, da *M. pratense* Tausch selbstverständlich wegen des Linné'schen Homonyms nicht gebraucht werden kann, da *M. dentatum* Schur nach dem oben Gesagten bezüglich seiner Anwendung ganz fraglich ist.

[4] Exemplar von Guttin, leg. Vagner.

[5] Exemplar vom Glatzer Schneeberg, leg. Oborny.

[6] Exemplar aus Trins, Tirol.

Österreich-Ungarn.

Tirol. Mieders im Stubaithal auf Wiesen (A. Kerner), Gleinserjöchl in der Waldrast (A. Kerner). Wiesen am Blaser (Wettstein), Trunajoch, Martarthal, Laponesalpe bei Gschnitz (Wettstein), Wiesen am Oberbergerjoch (A. Kerner), Wiesen am Vilsalpsee im Thannheimerthal (Zimmeter), Seefeld (Sarnthein).

Steiermark. Wiesen des Semmering (Wettstein), auf dem Wege von Hinterberg auf den Pleschaitz am Saume eines Fichtenwaldes (Krašan), Mautern (Breidler), Raduha (Kocbek).

Niederösterreich. Gahnswiese des Schneeberges (Wettstein), Wechsel (Beck), Raxalpe (Sonklar).

Böhmen. Riesengebirge. Elbwiesen (Wettstein), Krkonosch (Wettstein und Freyn), Spindlerbaudenwiese (Wettstein), Riesengrund (Wettstein), Hohenelbe (Kablik), Johannisbad (Opiz) »Sudeten« (Tausch).

Mähren. Glatzer Schneeberg (Oborny).

Schweiz.

Engadin. Piz Lounghin (Wettstein), Morteratsch-Gletscher (Wettstein).[1]

Es scheint daher *M. laricetorum* die in Anpassung an die Vegetationsverhältnisse der alpinen und subalpinen Wiesen entstandene Sippe zu sein, die sich zu *M. silvaticum* wie zahlreiche andere Alpenpflanzen zu Thalarten, wie etwa *Myosotis alpestris* zu *M. silvatica*, verhalten. Das Vorkommen zweifelloser Zwischenformen in einer zwischengelegenen Zone spricht dafür. Ich lasse es dabei dahingestellt, ob *M. laricetorum* oder *M. silvaticum* als der ältere Typus anzusehen ist, da ich diesbezüglich den Resultaten einer monographischen Untersuchung nicht vorgreifen möchte.

Ich bespreche den Fall, der ja nach dem bisher Gesagten kaum hieher zu gehören scheint, aus folgenden Gründen:

Melampyrum laricetorum weist Merkmale auf, welche es morphologisch als eine frühblühende Parallelart im Sinne der saisondimorphen Arten erscheinen lassen könnte. Es besitzt nämlich (vergl. Abb. auf Taf. IV, Fig. 1) steif aufrechte, wenig verzweigte Stengel und aufrechte Zweige, die Blüten entspringen stets aus den Achseln der über den Verzweigungen unmittelbar folgenden Blätter, die Deckblätter zeichnen sich durch ihre Breite und Stumpfheit aus, die Zahl der Internodien ist unterhalb der untersten Blüten eine ausnehmend geringe.

Die Versuchung, *M. laricetorum* für eine frühblühende Parallelart des *M. silvaticum* zu halten, wird manchesmal umso größer, als thatsächlich hie und da *M. laricetorum* an denselben Standorten wie *M. silvaticum* vorkommt und an solchen wesentlich früher als dieses blüht. So beobachtete ich 1895 auf den Lärchwiesen an den Gehängen des Blaser in Tirol oberhalb Steinach Folgendes: Am 26. Juli war *M. laricetorum* bereits vollständig abgeblüht und in Frucht, *M. silvaticum* stand etwa 100 Schritte davon am Waldesrande in voller Blüte. Am 4. August 1894 fand ich in einem moosigen Föhrenwalde am Fuße des Trunajoches im Tiroler Gschnitzthale *M. laricetorum* in typischen Exemplaren vollständig in Frucht und unmittelbar daneben *M. silvaticum* in voller Blüte. Die Differenz im Beginne des Blühens betrug in beiden Fällen circa 4 Wochen.

Anfangs glaubte ich einen neuen Fall von Saison-Dimorphismus vor mir zu haben, doch legte eine genauere Betrachtung eine andere Deutung des Falles näher. Auf den die beiden Standorte beherrschenden Höhen (Blaser, respective Trunajoch) findet sich *M. laricetorum* nicht selten. Die beiden erwähnten Thalstandorte sind reich an alpinen Pflanzen, welche aus der alpinen Region der dominierenden Höhen herabgestiegen sind. Auf den Steinacher Lärchwiesen finden sich unter anderen bei circa 1200 *m* Höhe *Alectorolophus lanceolatus, Pedicularis Jacquini, Dryas octopetala, Euphrasia versicolor, Gentiana latifolia*

[1] Von einer Aufzählung der Karpathen-Standorte, welche hieher zu gehören scheinen, sehe ich aus den eben angedeuteten Gründen ab.

Loiseleuria procumbens, Silene acaulis etc. und in nächster Nähe des Standortes am Fuße des Trunajoches: *Silene acaulis, Dryas octopetala, Soldanella alpina, Gentiana latifolia, Saxifraga caesia* etc.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass *M. laricetorum* da an secundären Standorten sich findet, hier, wie alle Alpenpflanzen an Thalstandorten, relativ früh blüht und so einen Saison-Dimorphismus vortäuscht. In Wirklichkeit liegt ein Fall von geographischem Dimorphismus vor, der aber infolge von Übertragung der einen Art in das Gebiet der anderen einem Saison-Dimorphismus sehr ähnlich wird. Ich möchte diese Erscheinung als Pseudo-Saisondimorphismus bezeichnen.

Der hier in Rede stehende Fall scheint mir aber im Hinblicke auf den Saison-Dimorphismus sehr interessant, weil er zeigt, wie unter gewissen Voraussetzungen Saison-Dimorphismus entstehen könnte. An Standorten, wie den beiden erwähnten wäre die Möglichkeit geboten, dass aus den anfangs zufällig nebeneinander wachsenden geographischen Arten oder Rassen durch Auslese zwei saisondimorphe Arten werden. Es könnte also der Pseudo-Dimorphismus zu wirklichem Saison-Dimorphismus führen. Bei Besprechung des Zustandekommens des Saison-Dimorphismus überhaupt werde ich diese Möglichkeit eingehend in Betracht ziehen müssen.

d) **M. pratense.**

Bei *M. pratense* finden sich Verhältnisse, die mit denen bei *M. silvaticum* auf das Genaueste übereinstimmen. Auch hier war es A. Kerner, dem die einschlägigen Thatsachen zuerst auffielen. Er betonte in seiner Abhandlung »Über einige Arten der Gattung *Melampyrum*«,[1] dass unter dem Namen *M. pratense* zwei verschiedene Pflanzen zusammengefasst werden, die eine davon ist die in Wäldern, an buschigen Stellen in ganz Mitteleuropa so häufig vorkommende Pflanze, welche Tausch in Plant. select. Nr. 1201 als *M. commutatum* ausgab, die aber Persoon in seiner Syn. plant. II, p. 151 schon viel früher als *M. vulgatum* bezeichnet hatte und die ich der Unzweideutigkeit der Bezeichnung halber auch im folgenden so nennen möchte.[2] Die zweite Pflanze ist eine Bewohnerin der alpinen und montanen Wiesen der mitteleuropäischen Gebirge und des hohen Nordens Europas. Kerner muthmaßte in ihr das *M. pratense* Linné. Diese Muthmaßung findet in den Angaben der Linné'schen Diagnose[3] »florum conjugationibus remotis.« »habitat in Europae borealis pratis siccis« eine gewichtige Stütze, weshalb auch ich im folgenden dieses *Melampyrum* als *M. pratense* L. bezeichnen möchte, ohne damit allerdings einer definitiven nomenclatorischen Klarstellung der Pflanze vorgreifen zu wollen.

Was die Unterscheidung der beiden Pflanzen anbelangt (vergl. Taf. IV, Fig. 3 [*M. pratense*] und 4 [*M. vulgatum*]), so ist *M. pratense* durch die steif aufrechten, relativ kurzen, unverzweigten oder nur mit 1—2 Paaren aufrechter Äste versehenen Stengel, durch die geringe Zahl der Internodien unter der untersten Blüte (2—4), durch die unmittelbar über der obersten Verzweigung stehenden Blüten, durch die schmalen, aus breiter Basis lang zugespitzten Blätter und Bracteen, durch die ungezähnten oder an der Basis nur jederseits mit 1—2 Zähnen versehenen, die Blüten stets an Länge übertreffenden Bracteen charakterisiert. *M. vulgatum* dagegen hat aufsteigende oder niederliegende, meist stark und sparrig verzweigte Stengel, welche bis zur ersten Blüte 5—15 Internodien aufweisen und zwischen dieser Blüte und der obersten Verzweigung 1—10 Blattpaare tragen. Die Blätter sind von sehr wechselnder Form, eiförmig, eilanzettlich oder lineal; die Bracteen tragen zumeist an der Basis jederseits 2—7 Zähne und die obersten derselben sind kürzer als die Blüten.

---

[1] Österr. bot. Zeitschr., XX, 1870. S. 271.

[2] Das Fallenlassen des zwar ziemlich eingebürgerten Namens *M. commutatum* Tausch ist an und für sich nicht zu bedauern, da Tausch damit nicht bloß jene Pflanze meinte, die wir jetzt gewöhnlich als *M. commutatum* bezeichnen, sondern den ganzen Formenkreis des M. *pratense* (nämlich *M. commutatum* + *M. pratense* s. str.) im Gegensatze zu *M. laricetorum*, welches er für Linné's *M. pratense* nahm. Dies beweist der Befund im Herbarium der deutschen Universität Prags. Dort liegen als *M. commutatum* Tausch (zum Theile von Tausch selbst bestimmt, zum Theile von Kosteletzky mit »*M. commutatum* Tausch!« bezeichnet) mehrfach Pflanzen von Königssaal (= *vulgatum*) mit solchen aus den Sudeten (= *pratense* s. st.) gemischt. — Auch in den ausgegebenen Tausch'schen Exsiccaten liegen meistens neben der Pflanze von Königssaal einzelne Stücke der Sudeten-Pflanze.

[3] Spec. plant. ad. 1, p. 605.

Kerner gibt am a. O. S. 272 noch einige Unterschiede an, welche er der Untersuchung der lebenden Pflanze entnahm.

Wie schon erwähnt, bewohnt *M. vulgatum* die niedrigen Gegenden und die Bergregion von fast ganz Mitteleuropa und findet sich stets an schattigen Stellen, also in Wäldern, an Waldesrändern, in Holzschlägen, an buschigen Stellen u. dgl. — *M. pratense* dagegen ist eine ausgesprochene Wiesenpflanze; sie findet sich vielfach massenhaft in der alpinen Region der Alpen, in der höheren Bergregion und dann im Norden Europas. Ab und zu steigt *M. pratense* an feuchten Stellen im Bereiche der Alpen an tiefere Standorte herab, wie dies ja so viele Alpenpflanzen thun. Dieser Umstand veranlasste viele Autoren (A. Kerner a. a. O., Beck, Flora von Niederösterreich, S. 1070) *M. pratense* L. mit *M. pratense* β *paludosa* Gaudin (Flor. Helv. IV, p. 122 [1629]) und *M. pratense* var. *turfosa* Juratzka (Verh. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien, 1857, p. 511) zu identificieren, was ich aber für nicht ganz gerechtfertigt halte, da nach mir vorliegenden Fxemplaren auch eine ganz eigenthümliche, sumpfbewohnende Varietät von *M. vulgatum* existiert.

Ich sah bisher *M. pratense* von folgenden Standorten:

Österreich-Ungarn.

Tirol. Wiesen des Padaster und des Leitenjoches bei Trins (Wettstein), Wiesen am Blaser bei Matrei (A. Kerner). Wiesen n. der Waldrast bei Mieders (A. Kerner), Wiesen bei Igls n. Innsbruck (Sarnthein), Wiesen bei Seefeld (Sarnthein), Wiesen bei Sexten im Pusterthale (Huter), Kolsassthal (Niggl).

Niederösterreich. Wiesen am Jauerling (J. Kerner, Wettstein).

Böhmen. Kamm des Riesengebirges, zum Beispiel Elbwiesen (Wettstein), Aupagrund (Fiek), Leiterberg (Kolenati).

Schweiz.

Engadin. Piz Lounghin (Wettstein), Val di Fain (Wettstein).

Lappland.

Quickjock (Andersson).

Nach dem Vorkommen und der Existenz von geographischen und morphologischen Zwischenformen in den Grenzgebieten erscheint es mir ganz zweifellos, dass *M. pratense* L. eine Repräsentativspecies von *M. vulgatum* ist. Es ist nun sehr interessant, dass *M. pratense* zu *M. vulgatum* sich in jeder Hinsicht genau so verhält, wie *M. laricetorum* zu *M. silvaticum*. Gleichwie *M. laricetorum* stimmt *M. pratense* in morphologischer Hinsicht vollkommen mit den frühblühenden Arten der saisondimorph gegliederten Typen überein, gleichwie *M. silvaticum* hat *M. vulgatum* das Aussehen einer spätblühenden Art. Gleichwie *M. laricetorum* kommt auch *M. pratense* gelegentlich an tieferen Standorten secundär, und zwar zusammen mit *M. vulgatum* vor, blüht dort früher als dieses und bewirkt gleichfalls einen Fall von Pseudo-Saisondimorphismus.

Im Hinblicke auf die Erklärung der Erscheinung des Saison-Dimorphismus ist *M. pratense* s. l. daher von gleichem Interesse wie *M. silvaticum* s. l.

e) **M. arvense.**

Auch bei *M. arvense* finde ich Anhaltspunkte, welche für das Vorkommen eines Dimorphismus sprechen. Wenn ich hier dies nur anhangsweise hervorhebe, so geschieht es, weil ich erst weitere Beobachtungen abwarten will, bevor ich ein Urtheil abgebe, insbesondere bin ich keineswegs sicher, dass der hier vorkommende Dimorphismus ein Saison-Dimorphismus ist.

M. arvense findet sich bekanntlich in Mitteleuropa fast durchgehends als Ackerunkraut,[1] also unter denselben Umständen, wie *Odontites verna* und *Orthantha lanceolata*. Die Pflanze stimmt morphologisch

[1] Vergl. z. B. Beck, Flora von Niederösterr., p. 1070. — Linné, Spec. plant., ed. 1, p. 605. — Reichenb., Flora Germ. exc., p 357. — Garcke, Flora von Deutschl., 17. Aufl., S. 452. — Sendtner, Veget. Verh. d. Südbay. S. 839.

und biologisch mit den frühblühenden Arten der verwandten Gattungen überein. Im südöstlichen Europa scheint die Pflanze auch an anderen Standorten, auf Wiesen, an sonnigen Abhängen u. dergl.[1] vorzukommen und Exemplare, welche ich von solchen Standorten sah,[2] trugen die Merkmale der spätblühenden Arten an sich, das heißt, relativ schmale Blätter, reiche, abstehende Verzweigung, zahlreiche Internodien. Die meisten Exemplare von *M. pseudobarbatum* Schur (Sertum Nr. 2125 *a*, Enum. flor. Transs., p. 506), welche ich sah, stellen diesen Typus dar.

Indem ich es noch dahin gestellt sein lasse, ob dieser Dimorphismus im südöstlichen Europa constant ist und ob er sich als ein Saison-Dimorphismus darstellt, möchte ich doch heute schon auf das Interesse aufmerksam machen, das speciell diesem Falle eventuell in einer gewissen Richtung zukommt.

Wenn wir annehmen, dass die ackerbewohnende Form die abgeleitete ist, dass mithin die Heimat der Pflanze dort liegt, wo sie nicht bloß in dieser abgeleiteten Form sich findet, sondern noch in einer zweiten Form an Standorten, welche den menschlichen Einflüssen entzogen sind, so ergibt sich für *M. arvense* mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, dass die Pflanze in Ost- und Südeuropa heimisch ist und ihre heutige weite Verbreitung mit dem Getreide gefunden hat

7. Ononis.

Einen ganz zweifellosen und dabei sehr interessanten Fall von Saison-Dimorphismus fand ich in der Gattung *Ononis*.

Im Jahre 1890 beobachtete ich auf feuchten Wiesen nächst Mühlau bei Innsbruck anfangs Juli eine *Ononis*, welche dem Abblühen nahe war; 1891 fand ich Ende Juni auf einer feuchten Wiese im Klosterthale bei Gutenstein in Niederösterreich dieselbe *Ononis* ebenfalls schon stark abgeblüht; 1892 sah ich sie wieder und zwar in voller Blüte anfangs Juli auf einer feuchten Wiese im Gschnitzthale in Tirol. Es war dies dieselbe *Ononis*, welche Kerner aus der Umgebung Innsbrucks unter dem Namen *O. foetens* All. oder als *O. mitis* Gmel. vielfach verschickt hatte, die Beck 1891[3] als *O. Austriaca* beschrieb.

Die Pflanze unterscheidet sich von *Ononis spinosa* desselben Gebietes insbesondere durch höhere, wenig ästige, ruthenförmig aufwärtswachsende, nicht oder nur vereinzelt dornige Äste, durch größere Blätter, durch einzelnstehende Blüten und durch an den Enden der Inflorescenzen schopfig zusammengestellte sterile schmale Blättchen. (Vergl. Taf. V, Fig. 1.)

Zu der ihr sehr ähnlichen *O. spinosa* steht nun unsere Pflanze in einem eigenthümlichen Verhältnisse. Sie findet sich in denselben Gegenden wie diese — in den Alpen steigt sie etwas höher hinauf als *O. spinosa* — ist aber stets eine Wiesenpflanze und blüht entschieden früher als *O. spinosa*. Im Gschnitzthale konnte ich folgende Daten feststellen:

1893. *O. foetens* am 5. Juli in voller Blüte.
O. spinosa (bei Steinach) am 14. August aufblühend.
1894. *O. foetens* am 12. Juli vielfach schon mit Früchten.
O. spinosa am 17. August aufblühend.

Dieses Verhalten brachte mich auf die Vermuthung, es könnte sich hier um einen Fall von Saison-Dimorphismus handeln, bei dem dann *O. foetens* die frühblühende, *O. spinosa* die spätblühende Parallelart darstellt. Fortgesetzte Beobachtungen und Culturversuche bestätigten diese Ansicht.

---

[1] Vergl. Juratzka in Verh. d. zool. bot. Ges., Wien, 1857. Sitzungsber., S. 118. — A. Kerner, Veget. Verh., Nr. 1269. — Marsch. a Bieb. Flora Taur. Cauc., II, p. 71 (1808) (»crescit β. i. e. forma bracteis pallidis in campis herbidis apricis«). — Boiss., Flor. Orient., IV, p. 481, sagt von der var. β. *elatius* Reut.: »hab. in dumosis«.

[2] Siebenbürgen. Bergabhänge bei Alt-Rodna (leg. Porcius).
» Torda (leg. Sagorski).
Ungarn. Sandhügel bei Puszta Sallosar Erdöhegy, Puszta Peszér zwischen Tatar Szt. György in Alsó Dabas (leg. A. Kerner).
Russland. Bergschluchten unter Sträuchern bei Sarepta (leg. Becker). Anatolien (Wiedem.).

[3] Verh. d. zool. bot. Ges., XLI. Bd., Abh. S. 794.

Was letztere anbelangt, so möchte ich darüber Folgendes mittheilen:

1894 sammelte ich im Gschnitzthale in Tirol Samen von *O. foetens* (12. Juli), um Gossensass am Brenner am 24. September Samen von *O. spinosa*. Dieselben wurden

1895 im alten Prager botanischen Garten in gleiche Beete angebaut und lieferten zahlreiche Pflanzen. Vereinzelte Exemplare beider Arten kamen schon 1895 zur Blüte und zwar *O. foetens* am 26. Juni. *O. spinosa* am 17. Juli. Die Mehrzahl der Exemplare gelangt aber erst

1896 zur Blüte. Sie bildeten in diesem Jahre umfangreiche üppige Büsche. Beide Arten wiesen ihre wesentlichsten Merkmale ganz typisch auf. *O. foetens* öffnete die ersten Blüten am 7. Juni, *O. spinosa* am 2. Juli. Von den Culturpflanzen abgenommene Samen wurden zu einer zweiten Versuchsreihe im Jahre

1897 verwendet. Auch diesmal kamen einige Exemplare (3 von *O. foetens*, 4 von *O. spinosa*) schon 1897 zur Blüte, und zwar *O. foetens* am 3. Juli, *O. spinosa* am 31. Juli. Einzelne Exemplare schickten sich noch später zum Blühen an, doch machten diese in mehrfacher Hinsicht keinen normalen Eindruck,[1] weshalb ich sie hier außer Betracht lassen will.

1898 kam die gesammte Menge von Pflanzen (18 von *O. foetens*, 24 von *O. spinosa*) reichlichst zur Blüte. *O. foetens*, die morphologisch gleich geblieben war, öffnete am 15. Juni, *O. spinosa*, deren Äste auffallend weich und wenig dornig waren, am 2. Juli die ersten Blüten.

Als Hauptergebnis dieses Versuches, der im Juli 1898 mit Rücksicht auf die Verlegung des Prager botanischen Gartens abgebrochen wurde, hebe ich hervor, dass *O. foetens* in zwei Generationen die erbliche Constanz ihrer Merkmale gezeigt hatte, dass der Unterschied in der Blütezeit durch die Cultur im Garten nicht wesentlich beeinflusst wurde.

Ich halte demnach *O. foetens* für eine frühblühende Parallelart von *O. spinosa*. Es ist ja bei dem vollständig abweichenden Gesammtbau, den eine *Ononis* gegenüber den Vertretern von früher behandelten Gattungen aufweist, einleuchtend, dass hier die frühblühende Art nicht dieselben morphologischen Eigenthümlichkeiten wie die analogen Arten bei anderen Gattungen aufweist, aber immerhin sind einige Analogien doch da, zum Beispiel die stark verlängerten Stengelinternodien, die schwächere Verzweigung.

Von besonderem Interesse scheint mir in diesem Falle ein die frühblühende Art charakterisierendes Merkmal. *O. foetens* ist wehrlos, *O. spinosa* dornig. Es könnte dies vielleicht damit erklärt werden, dass in Anbetracht der schwachen Astbildung überhaupt, der relativ kurzen Entwicklungsdauer der ganzen Pflanze die Dornbildung unterbleibt. Von einem höheren Interesse erscheint aber die Sache, wenn in Betracht gezogen wird, dass der Besitz der Dornen gerade für eine spätblühende Pflanze von Wert ist, für eine frühblühende Pflanze dagegen überflüssig. *O. spinosa* braucht im Herbste den Schutz der Dornen; die Pflanze blüht an Stellen, wo sie dem Thierfraße ausgesetzt ist. Mac Leod[2] hat gelegentlich einer Besprechung meiner ersten Arbeit über den Saison-Dimorphismus mit vollem Rechte auf die bemerkenswerte, von mir noch weiterhin zu würdigende Thatsache aufmerksam gemacht, dass bei den saisondimorphen Pflanzen die spätblühenden gegen Thierfraß geschützt sind, und es dürfte daher gerechtfertigt sein, in dem Vorhandensein, respective Fehlen der Dornen specielle Anpassungserscheinungen der beiden Parallelarten zu erblicken.

Was die im vorhergehenden gebrauchten Bezeichnungen für die beiden *Ononis*-Arten anbelangt, so möchte ich sie nur mit wenigen Worten begründen.

Die spätblühende Art bezeichnete ich als »*O. spinosa*«. Ich weiß sehr gut, dass *O. spinosa* ein nicht leicht zu entwirrender polymorpher Typus ist. Wenn ich also hier den Namen gebrauche, so geschieht es in dem Bewusstsein, dass vielleicht später einmal dieser Name in einem engeren Sinne wird gebraucht werden müssen; ich kann hier — ohne geradezu vorher eine monographische Bearbeitung der Gattung

---

[1] In dem sehr feucht gelegenen alten botanischen Garten in Prag kam es insbesondere in den letzten milden Herbsten bei vielen Pflanzen vor, dass sie bis spät in den Herbst hinein abnormer Weise blühten.

[2] Bot. Jarboek. 1896. S. 154.

vorzunehmen — eine genauere Bezeichnung nicht gebrauchen, und will darum nur hervorheben, dass hier mit dem Namen *O. spinosa* die Form der alpinen Thäler gemeint ist.

Was die frühblühende Art anbelangt, so hat sie gewiss *O. foetens* All. zu heißen. A. Kerner hat sie, wie schon erwähnt, ursprünglich für *O. foetens* erklärt; später hielt Beck (a. a. O.) diese Bezeichnung für unrichtig und belegte die Pflanze mit dem Namen *O. austriaca*. Haussknecht hat dann nachgewiesen,[1] dass dennoch die Bezeichnung der Pflanze als *O foetens* ganz gerechtfertigt war, da er die Pflanze am Allionischen Original-Standorte sah, da ferner die schlechte Abbildung in Allioni, Flora Pedemontana gegenüber den Gründen, welche für die Identificierung sprechen, nicht ins Gewicht fällt. Ich pflichte dieser Anschauung Haussknecht's vollkommen bei, und möchte nur noch hinzufügen, dass die Abbildung Allioni's (l. c., p. 317, tab. XXXI) trotz ihrer geringen Güte dennoch die Merkmale, welche Beck an ihr vermisst, zum guten Theile aufweist. Dies gilt insbesondere von den Nebenblättern. *O. foetens* besitzt, besonders im oberen Theile der Äste, große, laubige Nebenblätter; nun sind in der Abbildung allerdings kleine Stipulae eingezeichnet, dass aber die Pflanze, nach der die Abbildung angefertigt wurde, thatsächlich die großen Nebenblätter der *O. foetens* besaß, geht daraus heavor, dass der Zeichner bei vielen Blättern 5 Blättchen statt 3 zeichnete. Er hat offenbar die Verhältnisse nicht richtig erkannt und die großen, laubigen Stipulae für Fiederblättchen angesehen.

Das Vorkommen von Saison-Dimorphismus bei einer Art der Gattung *Ononis* ist vielleicht geeignet, auch bei anderen Arten der bekanntlich systematisch recht schwierigen Gattung zur Erklärung mancher Erscheinung beizutragen.

8. Galium.

Durch Prof. Dr. K. Fritsch in Wien wurde ich 1895 auf einen Fall von Saison-Dimorphismus aufmerksam gemacht, den ich seither verfolgte und der auf das Vorkommen der Erscheinung bei einer weiteren Gattung hinweist. Seit lange bekannt sind zwei den Typus des *Galium verum* aufweisende *Galium*-Arten der mitteleuropäischen Flora, die eine wird zumeist als *G. verum* L., die zweite richtig als *G. praecox* (Lang[2]) (= *G. Wirtgeni* F. Schultze[3]) bezeichnet. Die beiden Pflanzen besitzen zweifellos sehr nahe Verwandtschaft, was schon darin zum Ausdrucke kommt, dass *G. praecox* von fast allen Autoren, die es erwähnen, als Varietät zu *G. verum* gezogen wird.[4]

Die Unterschiede zwischen beiden Formen sind folgende (vergl. auch Taf. V, Fig. 2 [*G. praecox*] und 3 [*G. verum*]):

Galium praecox,	*Galium verum*.
Stengel steif aufrecht, aus nicht sehr zahlreichen, stark verlängerten Internodien aufgebaut. Äste vereinzelt und kurz.	Stengel niederliegend oder aufsteigend, aus zahreichen, relativ kurzen Internodien bestehend. Äste meist zahlreich.
Blätter 1—2 *mm* breit, meist wesentlich kürzer als die Internodien.	Blätter selten 1 *mm* an Breite übersteigend, oft so lang oder länger als die Internodien.
Blütenrispe locker, verlängert, verästelt; Äste kürzer als die Stengelinternodien.	Blütenrispe dicht, gedrungen, verästelt; Äste länger als die Stengelinternodien.
Blüten fast geruchlos.	Blüten duftend.

An Interesse gewinnen diese morphologischen Unterschiede, wenn man das biologischen Verhalten der beiden Pflanzen in Betracht zieht. *G. praecox* ist stets Wiesenpflanze und blüht zeitlich im Jahre, im

[1] Mitth. des thür. bot. Ver. N. F. VII. S. 12. 1895.

[2] In Hagenb. Flora Basil. Suppl. p. 26 (1843).

[3] Arch. II., p. 201 und 279 (1855).

[4] Vergl. Beck, Flora von Niederösterr., S. 1123. — Halácsy u. Braun, Nachtr. zur Flora von Niederösterr. S. 96. — Gremli, Excurs. Flora f. d. Schw. 8. Aufl., S. 211. — Garcke, Illustr. Flora. 17. Aufl. S. 283 etc.

Mai und Juni; *G. verum* findet sich auf Wiesen, aber ebenso häufig an Rainen, an buschig-steinigen Stellen etc. und blüht stets später, von Ende Juni bis September. Die Pflanzen verhalten sich also biologisch und morphologisch zueinander wie die saisondimorphen Euphrasien und Gentianen, und ich möchte nicht daran zweifeln, dass hier ein Fall von Saison-Dimorphismus vorliegt, umsomehr, als mir ein im botanischen Garten der Universität Prag ausgeführter Culturversuch bewies, dass wir es hier keineswegs mit zufälligen Variationen zu thun haben.

Ich sammelte 1896 auf den Wiesen um Všetat in Böhmen Ende Juni Früchte von *G. praecox* und im September desselben Jahres in der Scharka bei Prag Früchte von *G. verum*. Die Samen wurden am 10. October in Töpfen angebaut. Im Jahre 1897 kamen beide Pflanzen zur Entwicklung und trieben zahlreiche, nicht blühende Sprosse. Einzelne Exemplare kamen noch im Laufe des Jahres zur Blüte, die Blütenbildung erfolgte aber ganz unregelmäßig; ich hatte die Empfindung, dass sie abnorm, wohl durch die Verhältnisse im Garten bedingt sei. Ende September 1897 wurden beide Pflanzen im Freilande ausgesetzt. 1898 entwickelten sie sich zu üppigen, reich blühenden Exemplaren. *G. praecox* kam am 24. Mai zur Blüte, zeigte vollkommen typisches Aussehen und war Mitte Juni im Abblühen. Das unmittelbar daneben stehende *G. verum* öffnete am 18. Juni die ersten Blüten und blühte bis in den September hinein. *G. praecox* entwickelte später auch noch einzelne schwache Inflorescenzen, die aber wohl ein abnormer Weise eintretendes zweites Blühen darstellten.

Ich vermuthe, dass die Erscheinung des Saison-Dimorphismus in der Gattung *Galium* verbreiteter ist; mehrfache Beobachtungen, die ich in den letzten Jahren an Formen aus der Verwandtschaft des *G. Mollugo* und *G. Austriacum* machte, bringen mich zu dieser Vermuthung. Die große Complication[1] der Systematik der Gattung hängt vielleicht zum Theile damit zusammen.

9. Campanula.

Seit ungefähr 12 Jahren verfolge ich in Centraltirol eine auffallende Erscheinung an »*Campanula glomerata*«. Die Pflanze blüht auf den Wiesen der subalpinen Thäler im Juni und Juli und weist um diese Zeit dieselbe Gestalt auf, wie sonst an analogen Standorten im Bereiche der Alpen. Sie ist eine Pflanze von 20—40 *cm* Höhe mit schlanken Stengeln und relativ langen Stengelinternodien (vergl. Taf. VI, Fig. 1). Die Pflanze fruchtet im Verlaufe des Juli und August. Im Spätsommer und Herbste tritt nun eine zweite »*C. glomerata*« von ganz anderem Aussehen auf. Auf den um diese Zeit kurzgrasigen Wiesen finden sich von August bis in den Spätherbst[2] niedrige, oft außerordentlich blütenreiche Exemplare, deren Stengel vielfach nur eine Höhe von 3—4 *cm* erlangen (vergl. Taf. VI, Fig. 2). Die Folge dieser geringen Stengelhöhe in Verbindung mit der verhältnismäßig reichen Blütenentfaltung ist, dass diese *Campanula* in Form von niedrigen, das umgebende Gras kaum überragenden Blütenbüscheln auftritt. Diese *Campanula* findet sich an manchen Stellen überaus häufig und sie gehört geradezu zu den bezeichnendsten Pflanzen der August und Septemberflora einiger Tiroler Centralalpenthäler, wie des Gschnitz-, Wipp-, Navis-, Pfitschthales. Ich hielt anfangs die Erscheinung für eine directe Folge des Wiesenschnittes insoferne, als ich glaubte, es handle sich um Exemplare der *C. glomerata*, welche im Sommer ihrer Hauptaxe beraubt wurden und die nun im Herbste zum zweitenmale zur Blüte kamen auf Ästen, welche aus den Achseln der untersten Blätter entsprangen. Ich hielt die Erscheinung für analog mit einer, die sich in denselben Thälern ganz allgemein an *C. patula* wahrnehmen lässt, deren durch den Wiesenschnitt verletzte Stengel am Grunde neue Äste treiben und auf diese Weise auf den Brachfeldern und Wiesen im Herbste zu einem zweiten Flor gelangen.

Erst durch meine Beobachtungen über den Saison-Dimorphismus bei *Gentiana* und *Euphrasia* wurde meine Aufmerksamkeit in höherem Maße auf jene *Campanula* gelenkt, welche zu gleicher Zeit und oft an

---

[1] Vergl. zum Beispiele H. Braun in österr. bot. Zeitschr. 1892, S. 131 ff., in Schedae ad flor. exs. Austro-Hung. Heft 6 etc.

[2] Einzelne Blüten beobachtete ich 1893 in Trins noch am 6. October.

denselben Stellen wie spätblühende Arten, so *Gentiana Rhaetica* und *Euphrasia Rostkoviana* zur Blüte gelangt. Speciell die Analogie mit *G. Rhaetica* drückt sich in einer so großen habituellen Ähnlichkeit aus, dass die Pflanzen geradezu mit einander verwechselt werden können.[1]

Eine genauere Untersuchung zeigte nun, dass die im Herbste blühende »*Campanula glomerata*« keineswegs aus verletzten Exemplaren besteht. Normalerweise[2] sind auch bei dieser Pflanze die Hauptstengel vollkommen unversehrt, sie sind nur verkürzt und gestaut, die Blüten stehen auch keineswegs auf axillären Seitenästen, sondern genau so wie bei der Sommerform in den Achseln der obersten Blätter des Hauptsprosses. Sprach schon dies dafür, dass wir es in der herbstblütigen »*C. glomerata*« mit mehr als mit einer bloßen Abnormität zu thun haben, so gieng dies mit voller Evidenz aus dem Culturversuche hervor.

Im September 1894 sammelte ich auf einer Wiese bei Trins im Gschnitzthale Samen der herbstblütigen *C. glomerata*, welche im Frühjahre 1895 im Prager botanischen Garten in Töpfen angebaut wurden.

Von den zahlreich aufgehenden jungen Pflanzen blieb aber aus mir unbekannten Gründen nur ein kleiner Theil erhalten und im Herbste des Jahres 1895 besaß ich 4 kräftige Pflanzen, welche in Töpfen im Freien überwintert wurden.

Im Jahre 1896 kamen alle 4 Pflanzen Ende Juni und Anfang Juli zur Blüte. Sie stimmten mit den wildwachsenden Pflanzen im wesentlichen vollständig überein, waren nur üppiger entwickelt, das heißt sie besaßen größere Blätter, etwas längeren Stengel; eine bei Gartenexemplaren ganz natürliche Erscheinung. Mitte August wurden die Samen einer Pflanze abgesammelt (die drei anderen wurden blühend ausgenommen und präpariert) und noch im selben Herbste auf einem Beete im Freien ausgesäet. Im Jahre 1897 zählte ich auf diesem Beete 65 Pflanzen, die 1897 nicht zur Blüte kamen. Im Jahre 1898 gelangten davon 28 zur Blüte. Auch in dieser 2. Generation waren die charakteristischen Merkmale der Pflanze vollkommen erhalten geblieben; die Stengelhöhe betrug 8—20 *cm*, während in unmittelbarer Nähe unter ganz gleichen Verhältnissen cultivierte *C. glomerata* eine Stengelhöhe von 42--64 *cm* aufwies. Dieses Ergebnis erscheint mir umso wichtiger, als in dem alten botanischen Garten in Prag, in welchem die Versuche durchgeführt wurden, infolge seiner tiefen, feuchten und schattigen Lage alle Pflanzen die Tendenz der starken Axenverlängerung zeigten, was zur Folge hatte, dass beispielsweise *Verbascum Thapsus*, *Dipsacus laciniatus*, *Echinops*-Arten u. dgl. Stengel bis zu 3 *m* Höhe trieben.

Ein Exemplar der im Jahre 1898 zur Blüte gelangten Versuchspflanzen ist auf Taf. VI, in Fig. 3 abgebildet.

Von den 37 Versuchspflanzen, die 1898 nicht zur Blüte kamen, nahm ich 20 im Frühjahre 1899 nach Wien mit, wo sie durchwegs Ende Juni zur Blüte kamen und gleichfalls die charakteristischen Merkmale ausnahmslos zeigten.

Die im vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen und Experimente berechtigen nunmehr, die spätblühende *Campanula glomerata* von der frühblühenden zu trennen; ich möchte sie vorläufig als *C. serotina* bezeichnen und als eine spätblühende Parallelart von *C. glomerata* der Alpen auffassen. Ich muss hier den Namen *C. glomerata* in diesem eingeschränkten Sinne gebrauchen, da mir bei Durchsicht eines reichen Materiales von *C. glomerata* vollkommen klar wurde, dass es sich da um eine sehr polymorphe, insbesondere geographisch gegliederte Art handelt, deren Klarstellung aber nicht so einfach ist und der Zukunft vorbehalten werden muss.[3]

---

[1] Herr Dr. Focke in Bremen machte nach einer brieflichen Mittheilung (December 1898) unabhängig von mir im Gschnitzthale dieselben Beobachtungen wie ich an *C. glomerata*; auch er hielt aus größerer Entfernung die *Campanula* für *Gentiana Rhaetica* und umgekehrt. Dr. Focke wollte seine Beobachtungen publicieren, sah aber davon mit Rücksicht auf meine bevorstehende Veröffentlichung ab, was ich hier hervorheben möchte.

[2] Dass ab und zu ein abgeschnittener oder abgebissener Stengel vorkommt, der dann axillare Sproße entwickelt, ist bei einer Wiesenpflanze selbstverständlich.

[3] Über den Polymorphismus vergl. beispielsweise: Beck, Flora von Niederösterr., S. 1100. — Reichenb. Iconogr. VI, S. 751 ff.

Was die Unterscheidung der *C. serotina* von *C. glomerata* (letztere in dem eben präcisierten engeren Sinne genommen) anbelangt, so mag dieselbe durch die nachstehende Tabelle erleichtert werden.

C. glomerata.	*C. serotina* Wettst.
Hauptspross zur Blütezeit 20—50 *cm* hoch.	Hauptspross zur Blütezeit 3—15 *cm* hoch.[1]
Endständige Inflorescenz über die Stengelblätter hervorragend, so dass die Spitzen der obersten Stengelblätter die Basis der Inflorescenz nicht erreichen.	Endständige Inflorescenz am Grunde von den Stengelblättern erreicht oder überragt.
Stengelinternodien verlängert, oft länger als die Stengelblätter.	Stengelinternodien sehr verkürzt, stets kürzer als die stengelständigen Blätter.
Stengelblätter stumpflich.	Stengelblätter scharf zugespitzt.
Blütezeit: Mai bis August.	Blütezeit: August bis October.
Vgl. Taf. VI., Fig. 1.	Vgl. Taf. VI, Fig. 2 und 3.

Andere Merkmale, welche häufig zutreffen, wie die dickliche, geradezu lederige Consistenz der Blätter von *C. serotina*, deren Form u. dgl., möchte ich nicht hervorheben in Anbetracht der großen Variabilität der *C. glomerata.*

Ich muss mich darauf beschränken, das Vorkommen eines zweifellosen Saison-Dimorphismus bei *Campanula glomerata* in den Alpen zu constatieren; ich kann eine Consequenz für die Systematik in diesem Falle noch nicht ziehen, da, wie schon erwähnt, der ganze Formenkreis noch viel zu wenig geklärt ist. Ebenso kann ich die Verbreitung der *C. serotina* noch nicht genau angeben.[2]

In Bezug auf die Erklärung des Saison-Dimorphismus erscheint es mir wichtig, zu constatieren, dass *C. glomerata* nach meinen Beobachtungen nur in der subalpinen Wiesenregion saisondimorph ist, dass sie in der alpinen Region vollständig fehlt.

Nicht unerwähnt darf ich lassen, dass ich auch bei anderen *Campanula*-Arten einen Saison-Dimorphismus vermuthe. So möchte ich darauf hinweisen, dass in der Gruppe der mit *C. rotundifolia* verwandten Arten relativ frühblühende, Wiesen bewohnende Arten (*C. solstitialis* Kern., *C. stiriaca* Sch. N. K.) und ihnen sehr nahe stehende spätblühende Arten existiren. Vielleicht wird eine grössere Beachtung des Saison-Dimorphismus auch bei dieser Pflanzengruppe zur Klarstellung des heute noch herrschenden systematischen Chaos beitragen können.

II. Das Zustandekommen des Saison-Dimorphismus und dessen Bedeutung für die Entstehung neuer Arten.

In der mehrfach citierten kurzen Abhandlung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche habe ich denselben in der Weise zu erklären versucht, dass die regelmäßig wiederkehrende Zerstörung der mitteleuropäischen Wiesenpflanzen, respective ihrer Fortpflanzungsorgane durch die Heumahd, durch Auslese aus den ursprünglich monomorphen, im Sommer blühenden Pflanzen je zwei Parallelarten machte, von denen die eine vor jener Mahd zur Fruchtbildung gelangt, während die andere erst nach

[1] An abnormen, schattigen Standorten oder bei Exemplaren, die zwischen Gebüsch hervorwachsen, kann naturgemäß der Spross länger werden.

[2] Die von Reichenbach in Thüringen auf sonnigen Hügeln gesammelten und in Iconogr. VI, Tab. D LIII, dargestellten Exemplare erinnern infolge der kurzen Axen etwas an *C. serotina*, doch möchte ich sie nicht dafür, sondern für Zwergformen der *C. glomerata* halten. In Thälern des westlichen Tirol (Oberinnthal), sowie im Engadin konnte ich 1899 *C. serotina* nicht finden ebensowenig 1900 im tiroler Vintschgau.

derselben zu blühen beginnt. Ich sah also in dem Zustandekommen der saison-dimorphen Arten einen jener Fälle, den der sogenannte Darwinismus zu erklären vermag.

Wenn ich nun auf diesen Erklärungsversuch zurückkomme, so geschieht es nicht, weil etwa demselben von irgend einer Seite widersprochen worden wäre oder weil ich ihn wesentlich zu modificiren hätte, sondern deshalb, weil mir derselbe auf Grund des nunmehr vorliegenden viel umfangreicheren Materiales einer Überprüfung wert erscheint, und weil ich der Ansicht bin, dass jeder einzelne der Forschung erschlossene und zugängliche Fall der Artbildung nicht eingehend genug untersucht werden kann. Und so glaube ich denn auch, dass in dem vorliegenden Falle die folgenden Erörterungen einige neue Gesichtspunkte abgeben werden.

Versuche ich es zunächst, das zur Erklärung zu verwertende, im Vorhergehenden dargelegte Materiale übersichtlich zu gruppieren, so ergeben sich folgende Fälle:

Gattungen	*Alectorolophus*	*Gentiana*, Sct. *Endotricha*	*Euphrasia*	*Odontites*. Gruppe der *O. Odontites*	*Orthantha*	*Melampyrum*	*Galium*	*Ononis*	*Campanula*
Monomorphe[1] Hochgebirgs- oder arktische Arten	2	7	zahlreich	[2])	[2])	[2])	[2])	[2])	[2])
In der Hochgebirgs- oder arktischen Region monomorph und in den Niederungen, resp. in südlicheren Gebieten saisondimorph. Die monomorphe Form intermediär zwischen den saisondimorphen	[3]) 5 ev. 8	[4]) 8 ev. 6	?						
Saisondimorphe Hochgebirgs- oder arktische Arten	0	0	0						
In der Hochgebirgs- und arktischen Region fehlend, in niedrigeren, respective südlicheren Gebieten saisondimorph	[3]) ev. 1	[4]) ev. 2	5						
Saisondimorphe Arten mit einer monomorphen oder nahe verwandten Art in einem benachbarten, nicht arktischen und nicht alpinen Gebiete	0	3	4						
Gesammtzahl der saisondimorphen Artpaare	8	8	5	1	1	[5]) 2 ev. 3	1	1	1
Von den saisondimorphen Arten bewohnt die frühblühende nur Wiesen oder Felder	8	8	5	1	1	[5]) 2 ev. 3	1	1	1
Von den saisondimorphen Arten bewohnt die spätblühende Wiesen	8	8	5	1	1	1	1	1	1
Von den saisondimorphen Arten bewohnt die spätblühende ausschließlich oder auch andere Standorte	6	6	0	1	1	[5]) 2 ev. 3	1	1	0

[1] Unter monomorph verstehe ich hier der Kürze halber »nicht saisondimorph«.

[2] Die Gattungen *Odontites*, *Orthantha*, *Melampyrum*, *Galium*, *Ononis*, *Campanula* können nur im zweiten Theile der Tabelle in Betracht kommen, da es in dem ersten sich nur um die Gesammtzahl der Arten handelt, während von den genannten Gattungen nur die in dieser Abhandlung besprochenen Arten hier berücksichtigt werden.

[3] Die Eventualität ergibt sich dadurch, dass für *A. major, angustifolius* und *alpinus* der Trimorphismus noch nicht sicher steht. (Vgl. S. 7 des Sep. Abdr.)

[4] Die Eventualität ergibt sich dadurch, dass für *G. Wettsteinii* und *G. praecox* der Trimorphismus noch nicht sicher steht.

[5] Die letztere Zahl bezieht sich auf *M. arvense.*

Aus dieser Zusammenstellung lassen sich zunächst folgende Sätze ableiten:

1. Saisondimorphe Hochgebirgs-, respective arktische Pflanzen gibt es nicht.

2. Der Saison-Dimorphismus findet sich stets in Niederungen oder in der Bergregion, und zwar derart, dass wenigstens die frühblühende Art auf Wiesen oder in Feldern vorkommt.

3. Es kommt nicht vor, dass an demselben Standorte saisondimorphe und eine ihnen sehr nahestehende monomorphe Art existieren.

4. Dagegen ist es häufig zu beobachten, dass in einem Gebiete saisondimorphe Arten vorkommen und in einem benachbarten Gebiete eine beiden Arten nahestehende monomorphe Art existiert.

5. Die spätblühenden Arten sind häufig nicht an das Vorkommen in Wiesen oder Feldern gebunden.

Daraus ergibt sich, dass der Saison-Dimorphismus der Pflanzen, soweit er bisher bekannt ist, eine für die Flora der Wiesen und Felder gemäßigter Klimate (zunächst in Europa) charakteristische Erscheinung ist, welche eine so nothwendige Consequenz gewisser Standortsverhältnisse ist, dass an dem gleichen Standorte intermediäre Formen gar nicht vorkommen können.

Damit sind wir der Präcisierung und Erklärung des Phänomens um einen wesentlichen Schritt näher gekommen.

Versuche ich es nun, alle Erklärungsversuche aufzuführen, welche momentan überhaupt möglich wären, welche ich auch durchwegs zeitweise in Erwägung zog, so ergibt sich Folgendes:

1. Zunächst lag der Gedanke nahe, dass die saisondimorphen Formen nur individuelle Standortsvarietäten sind, direct hervorgerufen durch den Standort, etwa in dem Sinne, dass feuchte, üppige Wiesen, gedüngte Felder die Entwicklung einzelner Individuen begünstigen und dadurch die frühblühenden Formen erzeugen. Dass diese Erklärung absolut unzulässig ist, bewiesen die zahlreichen Culturversuche welche ich im Laufe der Jahre durchführte, deren Ergebnisse auch durch einzelne Culturversuche anderer (Heinricher) bestätigt wurden. Sie zeigten, dass die morphologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten der saisondimorphen Arten erblich constant sind.

2. Ein zweiter Erklärungsversuch lag mir am Beginne meiner Studien nahe, als ich den Saison-Dimorphismus so verbreitet in der Gruppe der halbschmarotzenden Rhinanthaceen fand. Ich glaubte an einen Zusammenhang zwischen der Lebensweise der Pflanzen und dem Saison-Dimorphismus, etwa in dem Sinne, dass ein weitergehender Parasitismus die Entwicklung einzelner Formen beschleunigt. Auch von diesem Versuche kam ich bald ab, als ich sah, dass der Saison-Dimorphismus auch bei Gattungen vorkommt, bei denen von einem Parasitismus keine Rede ist. Das häufige Vorkommen des Saison-Dimorphismus bei Rhinanthaceen dürfte eher damit zusammenhängen, dass der Saison-Dimorphismus von besonderer Bedeutung für ein- oder zweijährige Pflanzen ist und unter den annuellen Wiesenpflanzen verhältnismäßig viele den Rhinanthaceen angehören.

3. Eine dritte Erklärungsweise drängte sich auf, als es sich zeigte, dass bei *Gentiana* annuelle und bienne Arten vorkommen, was Murbeck in seiner mehrfach erwännten Arbeit über die endotrichen Gentianen so glücklich zur systematischen Scheidung geographischer Rassen verwendete. Es wäre ja denkbar gewesen, dass die bei *Gentiana Amarella* und *Gentiana campestris* nachgewiesene Gliederung in annuelle und bienne Pflanzen verbreiteter ist, und dass die biennen Formen früher im Jahre als die zugehörigen annuellen Formen blühen, analog, wie ich dies für einige andere Pflanzen *(Capsella bursa pastoris, Lamium purpureum)* nachweisen konnte. Der von Murbeck erbrachte Beweis, dass alle saisondimorphen Gentianen bienn sind, die Verhältnisse bei allen anderen Gattungen machten alsbald diese Erklärungsweise unmöglich.

4. Zu einer anscheinend recht einfachen Erklärung könnte das Verhalten einzelner der besprochenen Pflanzen verleiten. Wir haben bei zwei *Melampyrum*-Arten, bei *M. silvaticum* und *M. pratense*, gesehen,

dass sie in relativ niedrigeren Gegenden als reichverzweigte Waldpflanzen, in der höheren Bergregion als Wiesenpflanzen mit dem Habitus und dem morphologischen Aufbaue der frühblühenden Arten auftreten. Nun kommt es bei solchen Pflanzen höherer Regionen bekanntlich sehr häufig vor, dass sie an tiefere Stellen gerathen, dort mit Rücksicht auf ihren an eine kurze Vegetationszeit angepassten, festgehaltenen Gesammtbau relativ früh zur Blüte und Fruchtreife gelangen. Dadurch kann es — wie ich dies im „Speciellen Theile« ausführlich darlegte — gelegentlich dazu kommen, dass an solchen relativ tiefen Standorten bei Anwesenheit der zweiten Art es zu einem Phänomen kommt, das auf das Genaueste dem Saison-Dimorphismus gleicht, jenes Phänomen, das ich auf Seite 26 des Sep. Abdr. als Pseudo-Saison-Dimorphismus bezeichnete.

Die Versuchung, die ganze Erscheinung des Saison-Dimorphismus auf diese Weise zu deuten würde vielleicht um so näher liegen, als — wie die Tabelle auf S. 34 sagt — es relativ sehr häufig vorkommt, dass saisondimorphe Arten in der Hochgebirgsregion durch ihnen nahestehende, den frühblühenden Formen oft sehr ähnliche Arten vertreten werden.

Und dennoch kann auch diese Erklärungsweise unmöglich ausreichen, was schon daraus hervorgeht, dass bei zahlreichen, ganz typisch saisondimorph gegliederten Formen entsprechend alpine Typen gar nicht existieren, und auch nichts zur Annahme verleiten könnte, dass solche existiert haben (zum Beispiel *Odontites*, *Orthantha*, *Ononis*, *Galium etc.)*, dass die frühblühenden Arten vielfach in Gebieten vorkommen, wo von einem Hinabsteigen von hohen Standorten keine Rede sein kann. Ferner spricht gegen diese Erklärungsweise der Umstand, dass es ja mitunter bei den trimorphen Arten vorkommt, dass die nicht saisondimorph gegliederte alpine Form an Standorte herabsteigt, wo die beiden zugehörigen saisondimorphen Arten vorkommen, dass sie aber dann von beiden deutlich verschieden bleibt und keineswegs zur frühblühenden Form wird; man vergleiche das Verhalten der *G. aspera* zu *G. Norica* und *G. Sturmiana* im Gebiete des Gmundenersees und bei Hintertoder (S. 12 des Sep. Abdr.). Endlich wäre es in hohem Maße unnatürlich anzunehmen, dass zwei Pflanzen dauernd an demselben Standorte sich erhalten können, welche in Anpassung an räumlich benachbarte, verschiedene klimatische Verhältnisse kurz vorher entstanden sind.

Es erscheint mir also als ausgeschlossen, die Erscheinung des Saison-Dimorphismus in derselben Weise zu erklären, wie den Pseudo-Saison-Dimorphismus. Dagegen möchte ich schon hier betonen, dass letzterer beim Zustandekommen des ersteren manchmal mitgewirkt haben kann, worauf ich noch zurückkommen werde.

5. Schließlich könnte noch der Versuch gemacht werden, den Saison-Dimorphismus durch eine directe Anpassung zu erklären.

Ich habe schon wiederholt betont, dass ich zu denjenigen zähle, die der sogenannten directen Anpassung einen sehr großen, ja den allergrößten Spielraum bei der Entstehung neuer Formen einräumen, aber trotzdem kann ich in diesem Falle an eine alleinige Wirkung derselben nicht glauben. Ich will ganz davon absehen, dass ich mir den Mechanismus des Vorganges, dass eine Art im gleichen Areale in zwei bezüglich ihrer Entwicklung verschiedene Arten sich spaltet, gar nicht vorstellen könnte, sondern möchte nur ein paar objective Momente anführen, welche mir gegen eine solche Annahme zu sprechen scheinen. Directe Anpassung pflegt sich auf die Vertreter eines Typus im ganzen Bereiche des Gebietes, in welchem die die Anpassung bedingenden Factoren wirksam sind, zu äußern. Sie bewirkt die Umprägung der Arten überall dort, wo die Anpassung nöthig ist. In unserem Falle ist dies nicht der Fall. Der Saison-Dimorphismus wäre in vielen Gebieten wertvoll, wo er sich nicht findet, sondern nur eine der saisondimorphen Formen vorhanden ist; so ist beispielsweise die frühblühende *Euphrasia montana* auf relativ wenige Vorkommnisse im großen Areale der *E. Rostkoviana* beschränkt, wäre sie etwa durch directe Anpassung aus *E. Rostkoviana* entstanden, so müsste sie unbedingt ein größeres Areale bewohnen. Ferner scheint mir gegen directe Anpassung als alleinige Ursache der Formenbildung folgende Überlegung zu sprechen. Directe Anpassung ist die Folge der Einwirkung bestimmter klimatischer oder terrestrischer Factoren auf die Pflanze, welche zur Folge hat, dass an einem bestimmten Orte die Pflanze

eine bestimmte Beschaffenheit annimmt. Es wäre nicht verständlich, wieso directe Anpassung an demselben Orte zwei verschiedene Formen erzeugen sollte. Selbst der Umstand, dass der Wechsel der Jahreszeiten an demselben Orte verschiedene klimatische Verhältnisse erzeugt, kann da nicht in Betracht kommen, da sonst dieser Wechsel bei viel zahlreicheren Pflanzen und vor allem nicht bloß bei Wiesenpflanzen Saison-Dimorphismuss erzeugen müsste. Ich kann daher in diesem vorliegenden Falle in der directen Anpassung nicht die alleinige Ursache der Artenbildung erblicken; ich betone das Wort »alleinige«, da, wie ich noch weiter anführen werde, dieselbe immerhin bei derselben mitgespielt haben dürfte.

Die Versuche, irgend eine andere als die von mir 1895 gegebene Erklärung für den Saison-Dimorphismus zu finden, führen mithin zu keinem befriedigenden Resultate. Würde schon dieser Umstand mich bestimmen, meine Erklärung aufrecht zu erhalten, so tritt noch hinzu, dass ich glaube, aus dem mir nun vorliegenden Materiale neue Beweise für die Richtigkeit meiner Annahme erbringen zu können.

Im Jahre 1895 leitete mich folgende Überlegung:

Beachtet man den morphologischen Aufbau und die Entwicklung der beiden saisondimorphen Formen, so zeigt sich deutlich, dass die frühblühenden die Tendenz haben, vor einem gewissen Zeitpunkte zur Blüte und Fruchtreife zu gelangen. Die Ausbildung aller nicht unbedingt nöthigen Organe entfällt, mit einem Minimum von Blättern und Ästen eilt die Pflanze zur Blüte. Die spätblühenden Formen haben die entgegengesetzte Tendenz. Sie verbleiben möglichst lange unter einem gewissen Niveau, treiben zahlreiche kurze Stengelinternodien, zahlreiche Stengelblätter, legen in den Achseln derselben Äste an, und beginnen erst spät die Äste zur Entwicklung zu bringen, zu blühen und zu fruchten.

Die frühblühenden Formen trachten also vor einem bestimmten Zeitpunkte ihre Entwicklung abzuschließen, welcher für die spätblühenden in einer gewissen Höhe eine Gefahr bedeutet. Der Zeitpunkt ist ungefähr Mitte Juni bis Mitte Juli, die Höhe entspricht der Höhe, in der um diese Zeit auf unseren Wiesen und Feldern durch die Mahd die Pflanzen verletzt werden. Diese Überlegung, in Verbindung mit einem ad hoc angestellten (a. a. O. S. 309) Experimente, legte mir den Gedanken nahe, dass die beiden saisondimorphen Arten auf eine Art zurückführen sind, welche im Sommer blüht. Der um diese Zeit überall in Mitteleuropa seit vielen Jahrhunderten regelmäßig ausgeführte Schnitt der Wiesen und Felder machte diese Pflanzen unzweckmäßig, da nur wenige zur Blüte und Fruchtreife gelangen konnten; zweckmäßig waren jene gebaut, welche infolge individueller Variation rascher oder langsamer sich entwickelten, mithin früher oder später blühten. Der regelmäßige Schnitt der Wiesen und Felder hat daher im Laufe der Zeit auslesend gewirkt, er hat, anknüpfend an individuelle Variationen, im Wege der Zuchtwahl die beiden saisondimorphen Arten geschaffen.

Wenn ich nun heute auf diese Erklärung zurückkomme und den ganzen Vorgang auf Grund des neu hinzugekommenen Materiales neuerlich prüfe, so möchte ich zweierlei unterscheiden, nämlich denjenigen Factor, welcher zunächst an dem Zustandekommen der beiden Formen betheiligt ist, das wäre hier die Zuchtwahl und dann jenen Factor, welcher der Zuchtwahl erst Gelegenheit gab, auslesend zu wirken, das wäre nach meiner Auffassung von 1895 die individuelle Variation.

Für die Wirksamkeit der Zuchtwahl möchte ich folgende Beweise erbringen:

1. Vor allem ist es wichtig zu betonen, dass, wie sich aus der auf S. 34 mitgetheilten Tabelle ergibt, bei sämmtlichen saisondimorphen Arten wenigstens eine der beiden Parallelarten auf Wiesen oder Feldern vorkommt, also an Orten, wo die als auslesend angenommene Mahd wirksam ist. Besonders instructiv sind in dieser Hinsicht diejenigen Gattungen, welche Wiesen, respective Felder bewohnende Arten enthalten und solche, die an anderen Standorten vorkommen. So findet sich bei *Euphrasia* und *Melampyrum* Saison-Dimorphismus nur bei Arten des ersteren Vorkommens, während er bei den zahlreichen anderen Arten fehlt.

2. Die Erscheinung des Saison-Dimorphismus ist am ausgeprägtesten in den subalpinen und Berggegenden Mitteleuropas, in den Niederungen Nordeuropas, also gerade in jenen Gegenden, in welchen eine geregelte Wiesenwirtschaft am meisten sich entwickelte und in der Ökonomie der Bevölkerung die größte Rolle spielt. Für einen Bewohner eines Gebietes mit ausgedehnten Heiden und Wäldern mag es etwas gekünstelt erscheinen, dem Wirtschaftsbetriebe durch den Menschen bei der Ausbildung von Pflanzenformen eine so große Rolle zuzuschreiben; wer aber weiß, wie weit die Grasnutzung in den erwähnten Gebieten geht, wie beispielsweise in den Alpenthälern im Juli alljährlich die Wiesen so gründlich abgemäht sind, dass es schwer fällt, ein paar blühende Wiesenpflanzen zu erhalten, wer bedenkt, dass diese Behandlung der Wiesen mit voller Gleichmäßigkeit seit vielen Jahrhunderten ausgeübt wird und in früheren Zeiten, wo ungünstige Verkehrsverhältnisse den Menschen noch mehr als heute zwangen, mit den Erzeugnissen seines Grund und Bodens auszukommen, eine noch größere Bedeutung besaß, den kann es nicht Wunder nehmen, wenn dieses seit so langer Zeit im großen Stile ausgeführte descendenztheoretische Experiment zu positiven Ergebnissen führte.[1] Ich möchte sogar behaupten, dass der Einfluss der Behandlung unserer Wiesen durch die Menschen in Bezug auf die Morphologie und Biologie der Wiesenpflanzen ein viel größerer war, als wir heute noch annehmen, und ich behalte mir eine eingehende Schilderung dieses Einflusses auf eine andere Gelegenheit vor.[2]

3. Die Bedeutung des Wiesenschnittes in Hinblick auf eine züchtende Wirkung erscheint erst im rechten Lichte, wenn wir in Betracht ziehen, dass unsere Wiesen in den sub 2 genannten Gebieten überhaupt keine ursprüngliche Formation sind, sondern ihre Existenz ausschließlich dem Einflusse des Menschen verdanken.[3] Die Wiesen erhalten sich nur, wenn deren Übergang in andere Formationen durch den Menschen constant verhindert wird, und geradeso wie der Wiesenschnitt das Aufkommen von größeren, die Wiese durch Beschattung gefährdenden Pflanzen verhindert, so verhindert er das Vorkommen ungünstig gestalteter Pflanzenformen unter den gewünschten Componenten der Wiese.

4. Sehr lehrreich und in Hinblick auf die hier behandelte Frage beweisend, ist der Vergleich jener Wiesen, welche jährlich nur einmal gegen das natürliche Ende der Vegetationszeit oder gar nicht gemäht werden, der alpinen Wiesen mit den Thalwiesen, deren erste Mahd mitten in die Vegetationszeit fällt. Auf den alpinen Wiesen gibt es, wie ich schon auf Seite 35 bemerkte, keinen Saison-Dimorphismus. Dies ist nicht nur dadurch begründet, dass die Vegetationszeit zu kurz ist, um zwei Generationen in demselben Jahre zuzulassen, sondern insbesondere dadurch, dass hier der Wiesenschnitt mitten in der Vegetationszeit wegfällt. Die Folge davon ist, wie wir gesehen haben, dass auf alpinen Wiesen vielfach Formen von sonst saisondimorphen Arten vorkommen, welche weder den früh- noch den spätblühenden Arten gleichen, sondern eine Mittelstellung zwischen ihnen einnehmen, die in vielen Fällen dazu verlockt, in diesen Formen geradezu die Stammarten der sonst saisondimorphen Formen zu erblicken.

Analoges, wie ich hier für die alpinen Wiesen anführte, gilt natürlich auch für die Wiesen der arktischen Region.

5. Als ein weiterer wichtiger Beleg erscheint mir der Unterschied in der Blütezeit jener frühblühenden Arten, welche in Wiesen vorkommen und jener, die Felder bewohnen.

Die frühblühenden *Gentiana*- und *Euphrasia*-Arten gehören beispielsweise zu den ersteren, die frühblühenden *Odontites*- und *Orthantha*-Arten zu den letzteren. Die ersteren blühen in Mitteleuropa im Mai und Juni, seltener (bei entsprechender Höhenlage) noch etwas später, die letzteren blühen im Juni, Juli, sogar noch bis in den August hinein. Dies trifft nun auf das Auffallendste mit den Terminen der

---

[1] Dass der Mensch auf alle Wiesenpflanzen einen ihre Natur tief berührenden Einfluss nimmt, ist den mit unseren Wiesen sich mehr beschäftigenden landwirtschaftlichen Fachmännern längst bekannt, vergl. z. B. Schreiber H. »Die Wiesen der Randgebirge Böhmens.« Staab. 1898.

[2] Vergl. auch Mac Leod im Bot. Jahrb. VI. 1895. S. 381—418, 456—471.

[3] Vergl. z. B. Stebler und Schröter, Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. — Warming, Ökol. Pflanzengeogr. S. 319. — Sendtner, Veget. Verh. des bayr. Waldes. — Beck, Flora von Nieder-Österreich. S. 57 etc.

Wiesen-, respective Feldermahd zusammen Es ist natürlich, infolge der verschiedenen Höhenlagen, nicht möglich, für die letzteren allgemein giltige Termine anzugeben, es läßt sich nur im allgemeinen sagen, dass die erste allgemeine Wiesenmahd in Mitteleuropa in günstigen Lagen in der ersten Hälfte des Juni beginnt und bis in den Juli hinein dauert, dass der Getreideschnitt (Roggen) in denselben Gegenden etwa in der ersten Hälfte des Juli beginnt, und den klimatischen Verhältnisen entsprechend, sich bis Ende August hinziehen kann.[1] Der Unterschied zwischen Beginn der Wiesenmahd und Getreideschnitt beträgt mithin etwa 4 Wochen und ebenso groß ist das Intervall zwischen der Blütezeit der frühblühenden wiesenbewohnenden und frühblühenden Felder bewohnenden Arten. Ein einziges Beispiel sei hiefür angegeben. Im Jahre 1897 begann der Wiesenschnitt um Trins im Gschnitzthale (Tirol) am 5. Juli, an diesem Tage konnte kein normal blühendes Exemplar der *G. solstitialis* (frühblühende Parallelform der *G. Rhaetica)* mehr gefunden werden; der Felderschnitt begann ebendort am 18. August; am 15. August konnte ich in den Feldern *Alectorolophus Alectorolophus* (frühblühend) noch in letzten Blüten sammeln.

6. Auf einen recht interessanten, in gewissem Sinne indirecten Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht in Bezug auf die Wirksamkeit der Zuchtwahl hat Mac Leod[2] aufmerksam gemacht. Er hat mit Recht darauf hingewiesen, dass Saison-Dimorphismus sich durchwegs bei solchen Pflanzen findet, deren Herbstform gegen Viehfraß geschützt ist. Er machte darauf aufmerksam, dass Gentianen, Euphrasien und Alectorolophen vom weidenden Vieh gemieden werden, und dasselbe gilt von den neu hinzugekommenen Fällen, sicherlich von *Ononis* und *Campanula*, vermuthlich von den übrigen Rhinanthaceen. Nur diesem Umstande ist es zu danken, dass sich die spätblühenden Arten überhaupt bilden konnten, da sie ja auf den herbstlichen Wiesen dem Viehfraße in hohem Maße ausgesetzt sind. Danach wäre zu erwarten, dass, wenn der Schnitt das Auslesende ist, es frühblühende Arten gibt, die auf jene Schutzmittel verzichten, da ja bekannt ist, dass nicht gemähte Wiesen sorgfältigst vor dem Weidevieh bewacht werden. In der That liegt ein solcher Fall vor, und zwar bei *Ononis*, also gerade bei jener Gattung, bei der das Schutzmittel der Herbstform eine morphologische Ausgestaltung darstellt (Dornen), die leichter eine Abschwächung erfahren kann. *Ononis spinosa* ist als spätblühende Art gegen weidende Thiere durch Dornen geschützt, *O. foetens*, die frühblühende Art ist wehrlos; sie braucht sich — um mich bildlich auszudrücken — nicht mit der Bildung der Dorne aufzuhalten, sie trachtet baldigst zur Blüte und Fruchtreife zu gelangen.

7. Schließlich kann ich nicht umhin, auf die Analogie hinzuweisen, welche zwischen den saisondimorphen Pflanzen und den meisten Unkräutern unserer Felder bestehen. Bekannt ist, dass weitaus die meisten Feldunkräuter einjährig sind, von denen manche Gattungen angehören, die sonst vorherrschend

---

[1] Ich möchte hier diesbezüglich einige Daten mittheilen:

Beginn der Wiesenmahd um Wien (1899)	28. Mai.	
» » » » Prag (1898)	29. »	
» » » in den niederösterr. Voralpen (1899)	10. Juni.	
» » » um Domsdorf in Schlesien (1898)	12. Juni	(Mitth. v. J. Wettstein).
» » » » Zwickau in Böhmen (1898)	14. »	(Mitth. v. A. Jakowatz).
» » » » Rumburg in Böhmen (1898)	10.—15. Juni	(Mitth. v. A. Jakowatz.)
» » » in der Schweiz. Ebene	Ende Mai	Mitth. v. Prof. Stebler.
» » » » » » Bergregion	Mitte Juni	
» » » » Trins, Tirol 1300 *m* (1897)	7. Juli.	
» » Roggenmahd um Wien (1899)	7. »	
» » » in den niederösterr. Voralpen (1899)	17. Juli.	
» » » um Domsdorf (1898)	20. Juli	(Mitth. v. J. Wettstein).
» » » » Zwickau (1898)	Ende Juli	(Mitth. v. A. Jakowatz).
» » » » Rumburg (1898)	Anfang August	(Mitth. v. A. Jakowatz).
» » » in der Schweiz. Ebene	Ende Juli	Mitth. v. Prof. Stebler.
» » » » » » Bergregion	Anf. August	
» » » » Trins	Mitte August.	

[2] Bot. Jahrb. Dodonaea. 1896. S. 154.

perenne Arten enthalten. Man nimmt wohl mit Recht an, dass der Feldbau, der mit seinem Umgraben, Abschneiden etc. das Aufkommen perenner Arten hindert, da auslesend gewirkt hat und zum Theile die annuellen Arten hervorrief. Einen ganz analogen Einfluss spreche ich der dem Feldbau wohl ziemlich gleichalterigen wirtschaftlichen Behandlung der Wiesen bezüglich der Wiesenpflanzen zu.

Ich glaube, dass die vorstehenden Beweise genügen, um im Vereine mit den früher gebrachten, die Richtigkeit meiner Auffassung bezüglich der Zuchtwahl, respective bezüglich der züchtenden Wirkung des Wiesen- und Felderschnittes zu belegen. Ich stehe umso weniger an, diese Auffassung hiemit neuerdings zu vertreten, als ich triftige Einwände nicht zu finden vermag.

Mir erscheint demnach die Annahme, dass der alljährlich regelmäßig sich wiederholende Schnitt der Wiesen und Felder dasjenige ist, was zunächst durch Auslese das Entstehen der saisondimorphen Arten herbeiführte, als gesichert.

Ich betrachte aber damit die Frage nach dem Zustandekommen des Saisondimorphismus keineswegs als vollständig beantwortet. Wenn wir in der Behandlung der Wiesen durch den Menschen dasjenige erkannten, was durch Zuchtwahl allmählich die Ausbildung der saisondimorphen Formen zur Folge hatte, so setzt doch das Eingreifen der Zuchtwahl, wie schon erwähnt, Variationen voraus, welche das Neue schufen, das die Zuchtwahl begünstigen konnte. Wir müssen in unserem Falle annehmen, dass die Stammarten der saisondimorphen Arten so variierten, dass einerseits Formen entstanden, welche durch Zuchtwahl zur frühblühenden Art wurden, dass anderseits Formen auftraten, welche auf analoge Weise zu den spätblühenden Arten wurden. Was veranlasste nun jene Variationen? Um dies beantworten zu können, müssen wir wissen, worin denn diese Variationen bestanden, in welchen Merkmalen die variierten Formen von den Stammarten abwichen. Dies setzt aber die Feststellung des Aussehens der Stammarten voraus.

Es ist verlockend und naheliegend anzunehmen, dass die Stammarten der saisondimorphen Arten morphologisch und biologisch zwischen denselben die Mitte hielten. Solche Arten wären etwa die Hochgebirgs-, respective arktischen Formen bei den trimorphen *Alectorolophus*- und *Gentiana*-Arten. Ich selbst war aus diesem Grunde früher geneigt, in einzelnen Fällen diese Hochgebirgsformen mit den Stammarten zu identificieren und auch mit gleichen Namen zu belegen.[1] Ich möchte auch für einzelne Fälle heute noch die Möglichkeit zugeben, dass derartige hochalpine oder arktische Arten mit den Stammarten übereinstimmen, so zum Beispiel bei *Alectorolophus minor*, *Gentiana campestris* und *G. Amarella*, doch möchte ich dies nicht als allgemein giltig ansehen, sondern 3 Fälle unterscheiden:

1. Die hochalpinen oder arktischen, intermediären Formen sind den Stammarten gleich; vergl. die eben angeführten Fälle.
2. Die Stammart sah der frühblühenden Art ähnlich oder war dieser gleich: *Campanula*.
3. Die Stammarten sehen den spätblühenden Arten ähnlich.

Ich halte den dritten Fall für den weitaus den häufigsten, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Es kommt sehr häufig vor, dass Arten, welche saisondimorphe Arten vertreten und mit ihnen zweifellos überaus nahe verwandt, dabei aber monomorph sind, den Typus der spätblühenden Arten zeigen. Einige Beispiele seien diesbezüglich genannt: *Euphrasia curta* ist saisondimorph und zerfällt in *E. curta* und *E. coerulea*. Im nordwestlichen Theile von Mitteleuropa wird *E. curta* ganz allgemein von der monomorphen *E. nemorosa* vertreten, welche vollkommen den Typus der spätblühenden Arten zeigt. Es liegt nun keinerlei Grund für die Annahme vor, dass etwa *E. nemorosa* aus der spätblühenden *E. curta* entsprang und aus diesem Grunde den Habitus derselben zeigt, sondern viel näher liegt die Annahme, dass *E. nemorosa* eine Schwesterart der nicht gegliederten Stammart der *E. curta* ist. Ein zweites Beispiel bietet *E. stricta*. *E. stricta* ist saisondimorph und wird in anderen Theilen von Europa durch die monomorphen Arten *E. pectinata* und *E. tatarica* vertreten.[1] Es ist ganz sicher, dass diese

---

[1] *E. tatarica* kann hier als monomorph gelten, da die frühblühende Parallelart derselben nur in einem ganz verschwindend kleinen Antheile des Gesammtareales sich findet.

beiden letzteren phylogenetisch älter und daher der Stammart der *E. stricta* relativ näher stehend sind. Nun sind aber beide Arten vom Typus der spätblütigen. Eine Ausnahme scheint *Odontites* zu machen, da das saisondimorphe Artenpaar *O. verna* und *O. serotina* im nördlichen Europa in einem großen Gebiete durch *O. litoralis* (Fr.), welche den Eindruck einer frühblühenden Art macht, vertreten wird. Doch gerade dieser Fall ist bei näherer Betrachtung im Sinne meiner Anschauung sehr belehrend. Nach der Gesammtverbreitung der Gattung scheint *Odontides Odontites* L. einen relativ südlicheren Ursprung zu haben, und im Süden wird die Pflanze durch mehrere Arten vom Typus der Spätblühenden: *O. canescens* Rchb., *O. Sicula* Guss. vertreten. *O. litoralis* erscheint als die letzte Ausstrahlung des Typus nach Norden und erst aus *O. verna* hervorgegangen zu sein.

2. Als ein zweiter und sehr wesentlicher Grund für die Annahme, dass die spätblühenden Formen den Stammtypen ähnlicher sind, erscheint mir der Umstand, dass die spätblütigen Arten häufig an Orten vorkommen, wo eine Zuchtwahl im Sinne der Ausbildung saisondimorpher Arten gar nicht thätig ist, während die frühblühenden Arten immer an Orten sich finden, wo sie der Zuchtwahl ausgesetzt sind. Die spätblühenden Arten — im gewissen Sinne mehr als wildwachsende Arten erscheinend — konnten sich infolge dessen vielfach unverändert erhalten, die frühblühenden mussten sich anpassen. Es sei da nur zum Beispiel darauf hingewiesen, dass *Melampyrum nemorosum* und *angustissimum* Waldpflanzen sind, dass *Alectorolophus angustifolius, montanus* nicht so sehr auf Wiesen, als vielmehr auf Geröllhalden, steinig grasigen Stellen u. dgl. vorkommen, dass *Orthantha lutea* geradezu eine Pflanze sonniger Heiden, buschiger Stellen u. dgl. ist, während die analogen fortblühenden Arten: *Melampyrum moravicum* und *grandiflorum*, *Alectorolophus lanceolatus* und *major*, *Orthantha lanceolata* typische Wiesen-, respective Feldpflanzen sind.

3. Als ein dritter Grund für meine Annahme erscheint mir der Umstand, dass gegenüber der großen und allgemeinen Verbreitung der spätblühenden Arten vielfach die frühblühenden den Eindruck localer und vereinzelter Vorkommnisse machen, so dass man zur Vorstellung kommt, als wenn nur an einzelnen hiefür geeigneten Stellen es zur Ausbildung der frühblühenden Arten aus den spätblühenden kam. Es gilt dies beispielsweise in auffallendster Weise von sämmtlichen saisondimorphen *Euphrasia*- und *Melampyrum*-Arten, von dem besprochenen *Galium*, von *Orthantha* und *Ononis;* in zwar weniger auffallender aber deutlicher Weise von den saisondimorphen Gentianen. Allerdings verhalten sich einige *Alectorolophus*-Arten entgegengesetzt, wie zum Beispiel *A. Alectorolophus*, für den ich eine nachträgliche große Verbreitung der frühblühenden Art annehmen möchte.

4. Schließlich dürfte der Umstand mit in Betracht kommen, dass die spätblühenden Arten zumeist eine reichere Organbildung und Ausgliederung als die frühblühenden Arten aufweisen, während die morphologischen Eigenthümlichkeiten derselben sich im Vergleiche mit jenen als ein Wegfall von Eigenschaften, zum Beispiel als ein Ausfall der Verzweigung, der Dornbildung u. dgl. darstellen. Es ist jedenfalls leichter vorstellbar, dass durch die auslesende Wirkung der Wiesen- und Feldermahd es zur Ausbildung einer Form kommt, welche gewisse Merkmale nicht hat, als dass auf diesem Wege ganz neue morphologische Eigenthümlichkeiten erworben werden.

Ich bin also geneigt anzunehmen, dass im allgemeinen — allerdings mit einzelnen schon erwähnten Ausnahmen[1] — die spätblühenden der saisondimorphen Arten den mutmaßlichen Stammarten derselben näher als die frühblühenden Arten stehen, dass mithin durch Auslese erst die letzteren aus jenen hervorgegangen sind.

Was veranlasste nun die Variationen, welche die Auslese ermöglichten und deren Richtung wir eben erkannten?

Es macht mir nun keineswegs den Eindruck, als wenn diese Variationen in allen Fällen ganz regellos gewesen wären und nur sozusagen zufällig immer zu der für die fortblühenden Arten zweckmäßigen

[1] Auch die auf S. 40 sub 1 erwähnten Fälle sind eigentlich keine Ausnahmen, da ja auch die Vorstellung zulässig ist, dass zuerst aus den intermediären Stammarten die spätblühenden und dann aus diesen die frühblühenden Arten wurden.

Form führten. Ich möchte dies nicht glauben, weil sämmtliche frühblühenden Arten morphologisch so sehr übereinstimmen, dass man vielmehr zu dem Eindrucke kommt, sie seien unter dem directen Einflusse desselben Factors entstanden.

Ich denke mir daher den Vorgang anders. Ich stelle mir vor, dass zumeist zuerst aus den Pflanzen vom Typus der spätblühenden in directer Anpassung an standortliche Verhältnisse abweichende Formen, die sich morphologisch den frühblühenden näherten, welche eben infolge der standortlichen Verhältnisse früher zur Blüte gelangten, entstanden und dass aus diesen dann im Wege der Zuchtwahl die frühblühenden Arten wurden.

Diese Vorstellung wird durch eine Reihe von Thatsachen gestützt: wir sahen bei *Melampyrum silvaticum* und *pratense* Standortsformen aus den spätblühenden Typen entstehen, welche morphologisch und, wenn sie an abnorme Standorte kamen, auch biologisch ganz mit den frühblühenden Typen übereinstimmen (S. 25ff. des Sep. Abdr.); wir lernten in den hochalpinen Formen Typen kennen, welche vielfach zweifellos in directer Anpassung aus Thalformen entstanden und große Ähnlichkeit mit frühblühenden Arten aufweisen; wir finden in *O. litoralis* eine Form, welche in directer Anpassung an die Verhältnisse eines bestimmten Gebietes aus *O. Odontites* hervorging und täuschend den frühblühenden *O. verna* ähnelt; ich weise schließlich darauf hin, dass bei *E. Rostkoviana* und verschiedenen Gentianen an feuchten üppigen Standorten Formen entstehen, die morphologisch und biologisch den frühblühenden Arten oft schon recht nahe kommen:

Nicht ganz ausschließen möchte ich aber, dass in manchen Fällen auch zufällige Variation (Heterogenesis) den Anlass zur Formneubildung gab, so vielleicht bei *Campanula glomerata* und einigen anderen.

Als das Hauptergebnis der vorstehenden Betrachtungen über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche möchte ich Folgendes bezeichnen:

Der Saisondimorphismus ist im Pflanzenreiche ein specieller Fall der Neubildung von Arten, bei welchem in Anknüpfung an Formveränderungen infolge directer Anpassung an standortliche Verhältnisse, sowie infolge zufälliger Variation, durch Zuchtwahl es zu einer Fixierung der neuen Formen kommt. Der directen Anpassung, respective individuellen Variation (Heterogonesis) fällt hiebei die Neuschaffung der Formen, der Selection die Fixierung und schärfere Ausprägung derselben durch Ausscheidung des Unzweckmäßigen zu.

Ich möchte — um Missverständnisse zu vermeiden — nachdrücklichst betonen, dass diese Erklärung der Formenbildung zunächst nur für die hier betrachteten Fälle gilt.

Wenn ich der Feststellung dieser Thatsache so viel Raum und Mühe widmete, so geschah es, weil mir die Sache in dreifacher Hinsicht von besonderem Interesse zu sein scheint.

Erstens liegt ein Fall vor, der in recht klarer Weise einen Einblick in den Vorgang der Artbildung zulässt. Der Fall ist keineswegs für diesen Vorgang im allgemeinen typisch, aber — wie ich schon eingangs erwähnte — nur ein eingehendes Studium jedes Einzelfalles wird uns schließlich ein Urtheil über das Wesen dieses Vorganges gestatten.

Zweitens haben wir es hier mit einem Fall von Formneubildung zu thun, für dessen Dauer wir gewisse Anhaltspunkte besitzen. Zum Zwecke der Beurtheilung des relativen Alters der Pflanzenformen ist es von eminenter Wichtigkeit, wenn wir wenigstens in einzelnen Fällen diesbezüglich bestimmte Anhaltspunkte gewinnen können.

Drittens spricht die Erscheinung des Saison-Dimorphismus für den großen formbestimmenden Einfluss, welchen die seit Jahrhunderten gleichmäßig betriebene Behandlung gewisser Formationen durch den Menschen auf die Pflanzenwelt ausübt und lenkt unsere Aufmerksamkeit auf weitere Folgen dieses Einflusses.



Tafel I.

Tafel I.

Alle Tafeln stellen photographische Reproductionen von Herbar-Exemplaren in $^2/_3$ der natürlichen Größe dar.

Fig. 1. *Gentiana Norica* A. et J. Kern. — Exemplar von Aussee, gesammelt von A. Kerner.

» 2. *Gentiana Sturmiana* A. & J. Kern. — Exemplar von Hötting bei Innsbruck, gesammelt von R. v. Wettstein.

» 3 und 4. *Gentiana aspera* Hegetsch. — 3 Exemplare von Hinterstoder, gesammelt von J. Kerner, 4 Exemplare von der Gipfelregion des Traunstein, gesammelt von R. v. Wettstein.



Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1. *Odontites verna* (Bell.) — Exemplar, cultiviert 1897 im botanischen Garten zu Prag.

» 2. *Odontites serotina* (Lam.). — Exemplar, cultiviert 1897 im botanischen Garten zu Prag.

» 3. *Orthantha lanceolata* (Reichb.). — Exemplar von Argenton, Basses Alpes, gesammelt v. E. Reverchon.

» 4. *Orthantha lutea* (L.). — Exemplar aus der Scharka bei Prag, gesammelt von R. v. Wettstein.



Eckert ad nat. phot.

Lichtdruck von J. Löwy, Wien.

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1. *Melampyrum grandiflorum* A. Kern. — Exemplar von Wiesen des Semmering, gesammelt von R. v. Wettstein.

» 2. *Melampyrum angustissimum* Beck. — Exemplar aus den Föhrenwäldern bei Reichenau, Niederösterreich, gesammelt von R. v. Wettstein.



Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy, Wien

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 1. *Melampyrum laricetorum* A. Kern. — Exemplar, gesammelt bei Steinach in Tirol von A. v. Kerner.

» 2. » *silvaticum* L. — Exemplar, gesammelt bei Ebensee in Oberösterreich von L. Stohl.

» 3. » *pratense* L. — Exemplar, gesammelt bei Seefeld in Tirol, von Grf. Sarnthein.

» 4. » *vulgatum* Pers. — Exemplar, gesammelt bei Großpriesen in Böhmen von R. v. Wettstein.



Lichtdruck v. J. Löwy, Wien.

Tafel V.

Tafel V.

Fig. 1. *Ononis foetens* All., oberer Theil der Pflanze. — Exemplar von Wiesen bei Trins, gesammelt von R. v. Wettstein.

» 2. *Galium praecox* Lang. — Exemplar, cultiviert im botanischen Garten in Prag 1898.

» 3. » *verum* L. — Exemplar, cultiviert im botanischen Garten in Prag 1898.



Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 1. *Campanula glomerata* L. — Exemplar von Aistersheim in Oberösterreich, gesammelt von K. Keck.

» 2. » *serotina* Wettst. — Exemplar, gesammelt auf Wiesen bei Trins von R. v. Wettstein.

» 2. » » Wettst. — Exemplar, cultiviert im Jahre 1898 im botanischen Garten in Prag.



Eckert ad nat. phot. Lichtdruck von J. Löwy, Wien

KIMMTIEFEN-BEOBACHTUNGEN ZU VERUDELLA

AUSGEFÜHRT VON

KARL KOSS,

K. UND K. LINIENSCHIFFS-LIEUTENANT

UND

EMERICH GRAF THUN-HOHENSTEIN,

K. UND K. LINIENSCHIFFS-FÄHNRICH.

(Mit 13 Tafeln und 6 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 4. JÄNNER 1900.

Inhalt:

I. Einleitung.

Auf Grund eines vom Linienschiffs-Lieutenant Koss am 22. Juli 1898 vorgelegten und in den »Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens«, Heft XI, 1898, veröffentlichten Memorandums hat das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium, Marine-Section, mit Erlass P. K./M. S. Nr. 2977 vom 10. October, Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Kimmtiefe — als Fortsetzung der auf S. M. Schiff »Pola« 1897/98 im Rothen Meere gemachten und von der kais. Akad. d. Wiss. veröffentlichten Kimmtiefen-Beobachtungen — genehmigt und als Beobachter Linienschiffs-Lieutenant Koss und Linienschiffs-Fähnrich Emerich Graf Thun-Hohenstein bestimmt.

Der Zweck der Beobachtungen war die Erweiterung der schon vorhandenen und sodann Anwendung ihres Ergebnisses erstens auf astronomische Positionsbestimmungen in See und zweitens auf die Distanzmessung von Schiffen oder Landwerken aus gegen Objecte in See.

Die Beobachtungen, Messung von Zenitdistanzen der freien Kimm von einem geeigneten Standorte in der Nähe des Forts Verudella aus, waren auf die Dauer eines Jahres auszudehnen und mit

November 1898 beginnend die ersten vier Wochentage jedes Monates vom Morgen bis zum Abend vorzunehmen, um so alle Jahres- und Tageszeiten und verschiedene Wetterlagen zu umfassen. Ein verlässlicher Unterofficier hatte während der Beobachtungen von einem Tender — einem Dampfboote von beiläufig 20 Tonnen — aus, nahe an der anvisierten Gegend der Kimm Luft- und Wassertemperaturen zu messen.

II. Beobachtungsort.

Die Wahl eines geeigneten Standortes war insoferne schwierig, als er mehrere Bedingungen zu erfüllen hatte: Freie Sicht auf einen möglichst großen Theil des Meereshorizontes, Seehöhe von ungefähr 15 *m*, er sollte leicht zugänglich sein und auch erlauben, dass man leicht zum Strande hinabsteigen könne, um die Wassertemperatur zu messen und Pegelablesungen zu machen, er sollte so abgelegen sein, dass Störungen ausgeschlossen schienen, und doch so nahe an irgend einer Behausung liegen, dass man die dort aufzuhebenden Instrumente rasch an den Beobachtungsort bringen und abends wieder zurück schaffen konnte, auch sollte die Behausung Verpflegung gewähren und womöglich auch Unterkunft für die drei als Handlanger zugetheilten Matrosen.

Die Wahl fiel schließlich auf eine Stelle an der Seeseite des Küstenforts Verudella, 4 *km* südlich von Pola. Man war hier durch das Fort gegen die im Winter zu befürchtende Bora (NO-Wind) geschützt, hatte die freie Kimm von SSO über S und W bis NNW vor sich, und wenn man auch, um die gewünschte Seehöhe zu erreichen, auf beiläufig 30 *m* landein rücken musste, kamen von dieser Strecke doch nur an die 10 *m* auf sanften Hügelabhang, der an eine nahezu senkrechte, gestufte Felswand reichte, die zu dem 1—3 *m* hohen, steinigen Klippenstrand abfiel. Es war also zu erwarten, dass die in Augeshöhe zu messende Lufttemperatur durch Bodenbestrahlung nicht beeinflusst werden würde; besonders deshalb, weil der in der schönen Jahreszeit regelmäßig um Mittag einsetzende NW-Wind (imbatto) frei von der See her streichen konnte.

Fig. 1.



Hier wurde der Boden geebnet und der Pfeiler für das Universal errichtet. Beiläufig 1 *m* ober Mittelwasser wurde eine Wassermarke WM in den Fels eingemeißelt, neben die während der

Beobachtung ein solider, in Centimeter getheilter Pegel befestigt wurde. Die jeweilige Seehöhe des Instrumentes ergab sich also aus:

a) dem constanten, durch Nivellirung gemessenen Höhenunterschiede zwischen *WM* und der Instrumenten-Axe = 14·90 *m*;

b) dem Unterschiede zwischen dem Pegel-Theilstriche, mit dem *WM* abschnitt (während eines Beobachtungstages constant) und zwischen dem Striche, bis zu welchem das Wasser reichte.

Anfangs März wurde in einer Zwischenhöhe ein zweiter Standpunkt, S_2, hergerichtet, mit der Absicht, den Universalpfeiler dorthin zu versetzen und von nun an mit dem Universale aus dieser Höhe zu beobachten; es wurde also in S_2 eine Bodenfläche cementiert und ein Pfeiler darauf errichtet. Dann aber wurde von hier aus nur mit dem Nivellier-Instrumente beobachtet, das auf einen in den Pfeiler eingegipsten Holzzapfen aufgesetzt wurde, wobei die Axe seines Fernrohres 5·70 *m* unter der des Universales zu liegen kam; für die Beobachtungen von S_2 aus ist also die Seehöhe um 5·70 *m* kleiner als die jeweils für S_1 angegebene.

Vom 14. April an sind auch Beobachtungen von einem noch höheren Standorte aus, in den Tafeln S_3 genannt, mit dem in 10 *m* verwendeten oder mit einem zweiten ebensolchen Instrumente gemacht worden; hiefür ist die Seehöhe um 26·05 *m* größer als die jeweilige des Universals zu nehmen.

III. Instrumente.

Zum Messen der Zenitdistanzen dienten zwei Instrumente:

1. Ein astronomisches Universal von Starke und Kammerer in Wien, vom Besitzer Herrn Dr. Egon Ritter v. Oppolzer der Marine für die beiden Rothen-Meer-Expeditionen mit S. M. Schiff »Pola« im Jahre 1895 leihweise überlassen und seither noch in Benützung. Knierohr von 40 *mm* Öffnung, Fadennetz auf Glas eingerissen; für die vorliegenden Beobachtungen war eigens anstatt der beiden zum Instrumente gehörigen Oculare mit 30- und 50facher Vergrößerung ein Mittenzwey'sches astronomisches Ocular mit 20facher Vergrößerung angeschafft worden, weil die Kimm bei stärkerer Vergrößerung zu unscharf erscheint, als dass man sie gut einstellen könnte. Der Horizontalkreis (bei diesen Beobachtungen nur beim Übergange von einer Kreislage zur anderen gebraucht, um den Obertheil gerade um 180° zu verdrehen) und die beiden Höhenkreise 20 *cm* Durchmesser auf 10′ getheilt; die Ablese-Mikroskope mit je zwei Paaren Parallelfäden geben Doppelsecunden. Umlegevorrichtung, Federentlastung mit Gleitrollen.

Aufsatzlibelle von 2″2, Höhenlibelle von 2″2, Parswert, der sich mit der Blasenlänge um sowenig ändert, dass nur dieser, der mittleren Blasenlänge entsprechende Wert angewendet wurde.

Das Instrument ist zweimal auf Durchbiegung des Fernrohres untersucht worden, und hat hiebei die Summe der Zenitdistanzen zweier auf einander collimierter Theodolithe, in deren Mitte es gestellt wurde, im Juli 1897 mit 179° 59′ 59″5 und anfangs November 1898 mit 179° 59′ 59″8 ergeben, so dass man es als biegungsfrei ansehen kann.

2. Ein Nivellier-Instrument von Starke und Kammerer von der Gattung, die beim Präcisions-Nivellement durch das militär-geographische Institut verwendet wird, aber ohne Reiterlibelle, Parswert der festen Libelle 12″, Winkelgleichung der Messschraube $w = 641''56\,(m-n) - 0\cdot0957\,(m^2-n^2)$, worin m, n die Schraubenlesungen bei Einstellung auf das eine und das andere Object sind; zweites Glied durchaus zu vernachlässigen.

Für das Universal-Instrument war ein aus fünf Stücken bestehender Steinpfeiler, wie sie bei Schweremessungen mittels Pendelbeobachtungen dienen, im Gesammtgewichte von 400 *kg* mit Gips und Cement auf dem Felsboden errichtet, und auf seine Oberfläche wurde der messingene Dreiarm aufgegipst, in dessen Rinnen die Fußschrauben des Universals kamen; das Instrument hatte somit eine überaus solide Aufstellung.

Zum Schutze des Pfeilers wurde eine aus vier Seitenwänden, Dach und Boden bestehende Holzhütte darüber errichtet, die an den Beobachtungstagen auseinander genommen wurde, so dass nur der vom Pfeiler isolierte Boden als Podium blieb. Das Instrument wurde mit einem großen Sonnenschirme beschattet.

Das Nivellier-Instrument wurde anfangs auf einem gewöhnlichen Dreifuß, dann auf einem in S_2 errichteten Mauerpfeiler verwendet und auch mit einem Schirme vor Sonnenstrahlen geschützt.

Zum Messen der Temperatur dienten:

1. Ein kleines Assmann'sches Aspirations-Psychrometer, in ganze Grade getheilt; der Vergleich mit dem Normal-Thermometer der geophysikalischen Abtheilung des Hydrographischen Amtes ergab als die an die Ablesung anzubringenden Correcturen:

	Linkes Thermometer	Rechtes Thermometer
Bei 0°	—0°3	—0°3
10	—0·5	—0·3
20	—0·5	—0·4
30	—0·5	—0·3
40	—0·3	—0·1

Nachdem dieses Paar Thermometer im November und December 1898 gebraucht worden war, wurde am 5. Jänner 1899 vormittags das linke Thermometer gebrochen, so dass von da an (bei den Beobachtungen am 7., 10. und 11. Jänner) die Ablesungen sich nur auf das rechte Thermometer beziehen.

Die zwei dann neu eingesetzten Thermometer (bei den Beobachtungen im Februar und später in Verwendung) erforderten als Correctur:

	Linkes Thermometer	Rechtes Thermometer
Bei 0°	—0°5	0°
10	—0·5	0
20	—0·5	0
30	—0·6	0

Mit 1. Mai wurde ein großes Assmann'sches Aspirations-Psychrometer in Gebrauch genommen; Correctionen:

	Linkes Thermometer	Rechtes Thermometer
Bei 0°	0°	0°
10	+0·1	—0·1
20	+0·05	—0·05
30	0	0

Also Mittel beider Thermometer fehlerfrei. Die Thermometer sind in $^1/_5$° Grad eingetheilt und man schätzte auf halbe Zehntel ab; so ergeben sich die eingetragenen Hundertel.

Diese Instrumente wurden nur am Beobachtungsorte verwendet.

2. Ein Fuess'sches Trockenthermometer, in $^1/_5$° getheilt, mit Aspirator, Nr. 1916 nach Prüfungsschein der deutschen physikalischen Reichsanstalt zwischen 0° und 30° um 0°06 zu hoch, Nr. 1915 zwischen 0° und 30° auf ± 0°02 richtig; beide als fehlerlos angenommen, nur auf dem Tender zum Messen der Lufttemperaturen verwendet.

3. Ein Fuess'sches Wasserthermometer, in $^1/_1$° getheilt, mit Schöpfgefäß, nach Prüfungsschein der P. T. R.

bei 0° ohne Fehler,
10 um 0°1 zu niedrig,
30 ohne Fehler.

Verwendet zum Messen der Wassertemperatur:

November—December 1898 am Tender,

Jänner—Februar—März 1899 am Beobachtungsorte zusammen mit dem folgenden Pinselthermometer,

von April an wieder am Tender.

4. Baudin'sches Pinselthermometer, in $^1/_1{}^\circ$ getheilt; der Vergleich mit dem Normalthermometer der geophysikalischen Abtheilung ergab am 27. Juli 1898 als Correctur:

Bei 10°	—0°8
20	—0·55
30	—0·3

Verwendet zum Messen der Wassertemperatur am Beobachtungsorte.

5. Aneroïd-Barometer in Metallfassung.

IV. Vorgang beim Beobachten.

Die Zenitdistanz der Kimm wurde mit dem Universal durch Einstellen des Horizontalfadens auf die Kimm und Ablesen beider Mikroskope und der Höhenlibelle in beiden Kreislagen gemessen und in bekannter Weise berechnet.

Der Dreiarm wurde so auf den Pfeiler aufgegipst, dass die Fußschraube des Universals gegen den Tender, und, als dieser nicht verwendet wurde, seewärts, beiläufig WSW, wies, und die Messungen geschahen in dieser Richtung, weil da die hin und wieder erforderliche Berichtigung der Axenstellung am einfachsten war, die Libelle stand in der Richtung einer Fußschraube; sehr oft musste man aber hievon abweichen, weil die Kimm in dieser Richtung zu matt wurde, oder weil die Sonne dort blendete und dergleichen. Zumeist wurde beim Wechseln der Richtung die Kimmtiefe in der bisherigen und unmittelbar darauf in der neu gewählten Richtung gemessen, es fanden sich aber keine Unterschiede, die 3″ überstiegen hätten. So im Winter; zu Anfang des Sommers zeigten sich besondere, später zu besprechende Erscheinungen und man beobachtete immer in der Windrichtung.

Bei einigen der gemessenen Kimmtiefen sind $\pm x''$ beigefügt; dies ist der Betrag, um den der Winkel als unsicher geschätzt wurde. Die Schätzung geschah beim Einstellen, und es gab der Abstand zweier, zum Mittelfaden paralleler Horizontalfäden, einer 18″ oberhalb, einer 18″ unterhalb davon, das Maß ab; diese Schätzung wurde bei Blatt 15 gemacht, weil die Kimm ganz zerzaust erschien und die beobachtete Kimmtiefe ungewöhnlich groß war, der Beobachter aber wenigstens einen beiläufigen Anhalt dafür haben wollte, wie weit die Abweichung der beobachteten Kimmtiefe von der normalen als reell anzusehen wäre. Bei Blatt 18 wurde der Einstellungsfehler auch einigemale angegeben, weil die Kimm ganz außergewöhnlich hoch lag, wobei sie sehr weit, gar nicht gekräuselt, sondern ganz eben und nur hin und wieder matt erschien.

Die Winkelmessungen sind von uns Beiden unmittelbar nacheinander gemacht worden, und es ist, nachdem Thun die nöthige Sicherheit erlangt hatte, von Blatt 2 an das Mittel der beiden individuellen Resultate verwendet worden; Blatt 9—17 sind von Koss allein beobachtet, da Thun krank war; bei Blatt 18 haben anfangs beide beobachtet, dann abwechselnd einer, und von 3h p. m. hat Koss allein die Kimmtiefe, Thun aber die Temperaturen gemessen, um mehr Beobachtungen zu erhalten — hiebei sind aber zur Controle einige Winkelmessungen doch von uns beiden gemacht worden, insbesondere die, bei denen die Kimm über dem Augeshorizonte lag.

In der Folge hat Koss die Beobachtungen mit dem Universale aus S_1 und die Temperaturs-messungen, Thun die Beobachtungen mit dem Nivellier-Instrumente aus S_2 und S_3 gemacht.

Mit dem Nivellier-Instrumente wurde bei der Normaleinstellung der Messschraube die Libelle mittels der Stellschrauben zum Einspielen gebracht und dann die Kimm mit der Messschraube in das Fadenkreuz des um 45° gegen die Horizontale verdrehten Fernrohres eingestellt; die Differenz der nunmehrigen Ablesung der Messschraube von ihrer Normalen gibt als $(m-n)$ in die Winkelgleichung eingesetzt den Winkel. War das Rohr nur um sehr Weniges zu heben oder zu senken, wie bei den Messungen von Blatt 18, so dass die Blase der Libelle noch sichtbar blieb, so wurde auch diese abgelesen und der Winkel ergab sich auch direct hieraus.

Um einen allfälligen Collimationsfehler auszumerzen, den vielleicht die unrichtige Stellung des Fadenkreuzes oder ein Fehler in der Ausgangsstellung der Messschraube oder in der Libellenstellung hervorrufen konnte, maß man täglich vor Beginn der Beobachtungen den ein- für allemal mit aller Sorgfalt (Verdrehen des Fernrohres um seine Längsaxe und Umlegen in seinen Lagern) mehrmals bestimmten Elevationswinkel einer 200 *m* von S_2 in den Felsen eingehauenen Marke und brachte den Unterschied des einfach (ohne Verdrehen oder Umlegen) gemessenen Winkels gegen den wahren Elevationswinkel als Indexfehler an die Kimmtiefenmessungen dieses Tages an.

Die Messung der Lufttemperatur geschah am Beobachtungsorte mit dem Assmann'schen Aspirationspsychrometer, am Tender mit dem mit Aspirator versehenen Trockenthermometer, noch möglichst vor Bestrahlung geschützt; die am Beobachtungsstande in 10, 5 und 3 *m* gemessenen Temperaturen sind von so hohen Klippenstellen aus beobachtet, über die die Luft frei hinwegstrich.

Die Wassertemperaturen sind dicht an der Oberfläche gemessen.

V. Formeln.

Die angewendeten Formeln, deren Ableitung in jedem Handbuche der Geodäsie u. s. w. zu finden ist und deshalb hier nicht wiederholt wird, sind:

1. Geodätische Kimmtiefe, d. i. der ohne Rücksicht auf Refraction zu berechnende Tiefenwinkel der Kimm =

$$\frac{1}{\sin 1''}\sqrt{\frac{2h}{R}},$$

worin h die Augeshöhe, R der Erdhalbmesser ist. Nach dieser Formel sind folgende Täfelchen berechnet:

Augeshöhe	Geodätische Kimmtiefe
9·8	6' 0"
9·9	2
10·0	4
10·1	6
10·2	8
10·3	10
10·4	12
10·5	14

Augeshöhe	Geodätische Kimmtiefe
15·5	7' 35"
15·6	36
15·7	38
15·8	39
15·9	41
16·0	42
16·1	44
16·2	45

Augeshöhe	Geodätische Kimmtiefe
41·6	12' 25"
41·7	26
41·8	27
41·9	28
42·0	29
42·1	30
42·2	31
42·3	31

2. Refractionscoëfficient (Verhältnis $\frac{D}{C}$ zwischen dem Winkel D, den die beiden im Anfangs- und im Endpunkte an die als Kreisbogen betrachtete Lichtcurve gezogenen Tangenten miteinander bilden und zwischen dem Centriwinkel C im Erdmittelpunkte)

$$\pm K = 2\,\frac{\text{Winkel, um den die Kimm gegen ihre geodätische Lage } \frac{\text{gehoben}}{\text{gesenkt}} \text{ erscheint}}{\text{Centriwinkel im Erdmittelpunkte}};$$

Centriwinkel ist gleich der geodätischen Kimmtiefe.[1]

Fig. 2.



Bei einem Objecte innerhalb der Kimm

$$\pm K = 2\,\frac{\text{Winkel, um den es } \frac{\text{gehoben}}{\text{gesenkt}} \text{ erscheint}}{\text{Centriwinkel in Erdmittelpunkte}}.$$

Durch Refraction wird die geodätische Kimmtiefe zur Depression

$$= \left(1 - \frac{K}{2}\right) \frac{1}{\sin 1''} \sqrt{\frac{2\,h}{R}}.$$

3. Zur Berechnung des Refractionscoëfficienten diente die von Helmert in seinen »Mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie«, 2. Band, S. 577 gegebene Formel

$$K = 0\cdot000293\,\frac{b}{760}\,\frac{273}{T}\,\frac{g}{\mathfrak{G}}\,\rho F$$

$$F = \frac{\tau}{T} + \frac{1 - \frac{3\,e}{8\,b}}{7993}\,\frac{273}{T}\,\frac{g}{\mathfrak{G}},$$

$$\frac{g}{\mathfrak{G}} = 1 - 0\cdot00265 \cos 2B - \frac{2\,h}{\rho},$$

worin ρ der Krümmungsradius des Erdellipsoïdes im betreffenden Azimute, h die Seehöhe, B die geographische Breite, b der auf 0° reducierte Stand des Quecksilberbarometers, T die absolute Temperatur der Luft $= 273 + t°$ der Centesimalscala, τ deren Änderung für 1 m Höhe und e die Spannung des Wasserdampfes in Millimetern Quecksilbersäule ist.

---

[1] Weil die Refraction den Ausgangspunkt des Lichtstrahles gegen jenen Punkt, in welchem die vom Auge aus gezogene Gerade die Erdkrümmung berührt, hinaus- oder hereinrückt, so müsste man eigentlich setzen: $K = 2$ mal Hebung der Kimm über die Gerade zum Ausgangspunkte des Lichtstrahles, getheilt durch die Entfernung dieses Punktes; gegen diese streng richtige Formel gibt die obige, hier durchwegs angewendete einen ganz unbedeutenden Fehler.

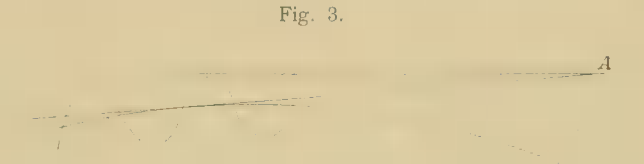
Hierin wird $\frac{G}{\mathfrak{G}}$ für die Breite von 45° und bei Vernachlässigung des dritten Gliedes $= 1$; $e = 10\,mm$, $b = 760\,mm$ gesetzt, ergibt in strenger Übereinstimmung mit der Jordan'schen Formel:

$K = 6\cdot346\,(\tau + 0\cdot034)$ bei 10° Lufttemperatur,
$K = 6\cdot144\,(\tau + 0\cdot034)$ » 15° »
$K = 5\cdot942\,(\tau + 0\cdot034)$ » 20° »
$K = 5\cdot740\,(\tau + 0\cdot034)$ » 25° »

VI. Darstellung der Beobachtungen.

An die beobachtete Kimmtiefe war zunächst die Seegangsreduction anzubringen: Seegang bewirkt stets eine Hebung der Kimm, weil die Visur immer nur einen Wellenkamm streift. Man sieht die Kimm

Fig. 3.



um jenen Winkel gehoben, unter dem die Wellenhöhe aus der Entfernung des Beobachters erscheint, wofür folgendes Täfelchen berechnet worden war:

Halbe Wellenhöhe in Meter	Hebung der Kimm bei 10 Meter Augeshöhe	16	42
0·1	2"	2"	1"
0·2	4	3	2
0·3	6	5	3
0·4	8	7	3
0·5	10	9	4
0·6	12	10	5

Da es schwer ist, eine Wellenhöhe von mehr als einem halben Meter auf einen Decimeter zu schätzen, so beobachteten wir an Tagen mit stärkerem Seegange nicht.

Die durch Refraction bewirkte Hebung oder Senkung der Kimm wurde aus dem Unterschiede erhalten:

(Geodätische Kimmtiefe für die jeweilige Augeshöhe) — (Beobachtete Zenitdistanz der Kimm — 90° + Seegangscorrectur).

Nach dem bei den »Pola«-Beobachtungen eingehaltenen graphischen Verfahren wurden die an einem Tage gefundene Werte der Hebung oder Senkung der Kimm gegen die geodätische Kimmtiefe auf je ein Blatt carriertes Papier der Zeit nach aufgetragen, Hebung oberhalb, Senkung unterhalb der Abscissenaxe und durch die einzelnen Punkte wurde eine ausgleichende Curve gezogen; auf einem zweiten Blatte

wurden die gemessenen Luft- und Wassertemperaturen aufgetragen und durch die einzelnen Punkte continuierliche Curven gezogen. Die 3 Curven: Temperatursdifferenz zwischen Wasser und Luft in 1 *m*, zwischen Wasser und Luft in 3 *m* und zwischen Wasser und Luft in Augeshöhe wurden von diesem Blatte auf das Blatt mit der Hebung oder Senkung der Kimmtiefe übertragen.[1]

Nach den Erfahrungen bei den »Pola«-Beobachtungen hält sich der Gang der Refraction an keine mit dem halben Tagbogen zusammenhängende Periode (fürs Binnenland durch Hartl erwiesen), so dass man für das Auftragen der Beobachtungen, ohne die Beobachtungszeit in Theile des halben Tagbogens verwandeln zu müssen, nur darauf zu achten hatte, die einfache Stundeneintheilung genügend breit zu halten, so dass die Curven sich gut darstellen. Die Blätter waren der Quere nach in Stunden von 24 *mm* getheilt und von einer beliebig gewählten Abscissenaxe aus wurde aufgetragen: die Hebung (Senkung) der Kimm gegen ihren geodätischen Ort mit dem Maßstabe 1″ zu 3 *mm* nach oben (unten) zu und die Temperatursdifferenz Wasser $\backsim$ Luft in 1 *m*, Wasser $\backsim$ Luft in 3 *m*, Wasser $\backsim$ Luft in Augeshöhe im Maße 0°1 = 6 *mm*, im Falle die Luft wärmer war als das Wasser, nach oben zu.

Die Abscissenaxe stellt also die geodätische Kimmtiefe vor, und diesen Wert sollte die thatsächlich zu beobachtende auch haben, wenn keine Refraction stattfände, d. h. wenn die ganze Luftschichte, die der Lichtstrahl von der Kimm aus bis zum Auge zu durchlaufen hat, durchaus gleiche Temperatur hat, also die einzutragende Temperatursdifferenz eben = 0 ist und die Temperatursdifferenzencurve mit der Abscissenaxe zusammenfällt. (Wie sich zeigen wird, ergibt sich für die Temperatursdifferenz 0 doch noch eine Hebung der Kimm, weil die durch den Druck der oberen auf die unteren Luftschichten bewirkte Zunahme der Dichte nach unten auch bei durchwegs gleicher Temperatur eine Refraction erzeugt.)

VII. Besprechung der einzelnen Beobachtungen. Schlüsse daraus.

Es werden im folgenden die Beobachtungen nach ihrem zeitlichen Verlaufe besprochen, weil dies die beste Übersicht über die eingeschlagenen Irrwege und das inmitten der Arbeit geglückte Auffinden des richtigen Weges bietet.

Auch sei gleich hier bemerkt, dass die Beobachtungen nicht, wie es beabsichtigt war, gerade auf die vier ersten Monatstage fallen, sondern zumeist bis in die Mitte des Monates reichen, weil das Wetter gerade während dieses Jahres im großen und ganzen unbeständig war. Vier im ersten halben Jahre ausgefallene Tage sind im April nachgetragen worden.

Schon der erste Tag zeigte, dass der Gang der Hebung oder Senkung der Kimm, so wie es die »Pola«-Beobachtungen ergeben hatten, mit den Temperatursdifferenzen zusammenhängt, nur blieb es noch unentschieden, ob mit der Differenz zwischen Wasser und Luft in 1 *m* oder in 3 *m* oder in Augeshöhe. Der 2. Tag zeigte, dass die Temperatursdifferenz zwischen Wasser und Luft in Augeshöhe auszuschließen sei. Die folgenden Tage bestätigten dieses, und weil nach dem Ergebnisse der »Pola«-Beobachtungen das ganze Temperatursgefälle in einer sehr niederen Schichte — von beiläufig $^1/_2$ *m* ober Wasser — stattfand, so begannen wir mit dem 7. Tage auch die Lufttemperatur so dicht am Wasser zu messen, als es der Seegang erlaubte, in 0·2 *m* ober Wasser, am 8. Tage in 0·1 *m*. Die folgenden Blätter sind durch die Ungunst des Wetters unvollständig ausgefallen; die Blätter bis einschließlich 13, mit Ausnahme von 11, zeigten aber, dass die Lufttemperatur von 0·1 *m* bis 5 *m* Seehöhe bis auf das Zehntel des Grades dieselbe bleibt. Bei 11 und 12 war das eine Thermometer des Assmann befeuchtet worden, und es ist die relative Feuchtigkeit der Luft mit dem Gange der Kimmhebung verglichen worden — mit demselben Resultate, das schon die »Pola«-Beobachtungen ergeben hatten, dass nämlich die Feuchtigkeit die Refraction nicht beeinflusst, wie es auch die Formel beim Einsetzen stark verschiedener Werte des Dunstdruckes bestätigt.

---

[1] Die Temperatursblätter sind nicht reproduciert worden; mit den Temperatursablesungen kann man sie sich leicht herstellen.

Bisher hatten die frühen Morgenbeobachtungen bei sehr steilem Ansteigen der Temperaturen Unregelmäßigkeiten der Kimmtiefe gezeigt, deren Grund wohl darin zu suchen war, dass die mit Sonnenaufgang beginnende rege Durchmischung der Luftschichten einige Zeit braucht, um die in der Nacht gestörten Temperatursverhältnisse wieder normal zu machen. Man hat deshalb vom 13. Tage an wegen Unverlässlichkeit aller Beobachtungen, bei denen die Lufttemperatur in Augeshöhe um Vieles geringer war als die unten, die sehr zeitlichen Beobachtungen aufgegeben und erst von dann an beobachtet, wann die Augeshöhentemperatur größer war als die der Luft am Wasser.

Vom 8. bis zum 15. Tage (einschließlich) waren die Temperatursmessungen vom Tender aus aufgegeben, weil der Steuermann erkrankt war und sein Ersatzmann ganz unverlässlich maß; die bisher am Beobachtungsorte gemessenen Wassertemperaturen weichen nur um 0·2 *m* bis 0°3 von den gleichzeitig draußen gemessenen ab, und sie für diese 8 Tage ausschließlich zu verwenden, konnte keinen Fehler verursachen.

Die bisherigen Beobachtungen hatten folgende negative Resultate ergeben:

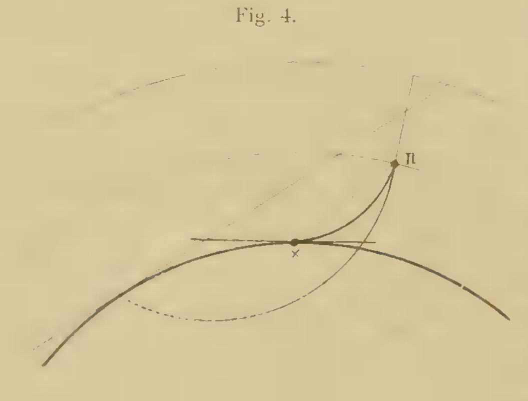
Wenn auch die augenfällige Abhängigkeit der Refraction vom Unterschiede zwischen der Wasser- und Lufttemperatur nicht so erklärt werden kann, dass das Wasser seine Wärme an die Luft ausstrahlt[1] — denn einestheils wird dies durch die Temperatursbeobachtungen verneint und anderntheils gibt es, falls die Luft kälter ist als das Wasser, keine Ausstrahlung nach unten (und gerade in diesem Falle stimmten die Punkte im Enddiagramm besonders gut) —, so könnte man sie sich vielleicht durch Insolation erklären; es waren aber die Beobachtungen vom 1., 9., 10. und 11. Tage, bei Bewölkung 10, die vom 3. bei Bewölkung 2—3, die vom 2., 4., 5., 6., 7. und 8. Tage bei wolkenlosem Himmel gemacht worden, und da die Bewölkung die Insolation vereiteln müsste, ist die Annahme, die Refraction würde durch Insolation bewirkt, ausgeschlossen.

Bei Zusammenstellung der bisherigen Blätter nach dem Unterschiede zwischen der 1 *m*- und 3 *m*- oder zwischen der 3 *m*- und der Augeshöhen-Temperatur zeigte sich auch kein Zusammenhang der Refraction mit einer dieser Differenzen.

Die Hebung oder Senkung der Kimm hängt weder vom Luftdrucke, noch von der Feuchtigkeit ab, noch von der allgemeinen Temperaturslage (wärmere oder kältere Tage), noch auch von der Tageszeit.

Da der Zusammenhang zwischen Refraction und Temperatursunterschied zwischen Luft und Wasser denn doch in etwas der Luft und dem Wasser Gemeinsamen gesucht werden musste, der Wärmeaustausch zwischen beiden Elementen sich aber auch nicht in 0·1 *m* oder 0·2 *m* Abstand von der Wasseroberfläche mit dem Thermometer nachweisen ließ, so verfiel man auf die Annahme, er fände in noch geringerem Abstande statt, in einer ganz dünnen, auf dem Wasser liegenden Lufthaut. Nimmt man an, dass die ganze Temperatursdifferenz zwischen Luft und Wasser in dieser dünnen Schichte ausgeglichen wird, so erhält man ganz abnorme Refractionscoëfficienten, falls die Luft wärmer ist, positive, wenn das Wasser wärmer ist, negative, und man wird auf folgende Betrachtung der zwei Fälle geführt:

Fig. 4.

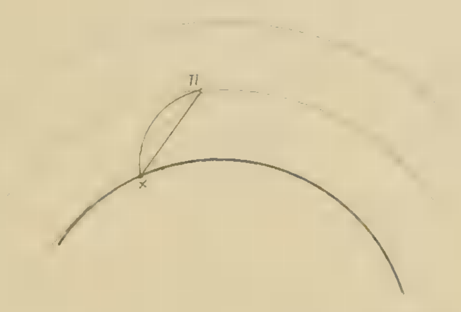


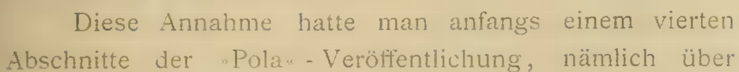
1. Ist die Luft kälter, so wird der Kimmstrahl ins Wasser gebeugt, es gibt für ihn keinen Weg; erst jener Strahl nx, für welchen der Refractionswinkel gleich dem Winkel zwischen nx und der Tangente an der Wasserfläche in x ist, findet einen Weg, kommt an der oberen Grenze der (unverhältnismäßig dick gezeichneten) untersten Schichte mit einer um den Refractionswinkel vermehrten Neigung an und trifft ein Auge in 16 *m* Höhe mit starker Depression.

[1] Es ist dies auch die von Chauvenet in seinem Manual of Spherical and Practical Astronomy bei Behandlung der Kimmtiefe (1. Band, S. 175) gemachte Voraussetzung.

2. Ist die Luft wärmer, so ergibt sich bei der geringen Höhe der Schichte der Coëfficient bedeutend größer als 2; aber schon der Coëfficient 2 bewirkt totale Reflexion und der Kimmstrahl langt an der oberen Grenze der Schichte mit horizontaler Richtung an; ist der Coëfficient > 2, so ist jener Punkt x innerhalb des Kimmstrahles zu suchen, für welchen (vermöge des geringeren Centriwinkels) sich ein solcher Refractionswinkel ergibt, dass nx um diesen hinaufgeschwenkt, horizontal wird; der Strahl geht dann von n aus horizontal weiter und trifft in $16\,m$ Höhe mit jenem ∢ ein, den der aus $16—0\cdot1\,m = 15\cdot9\,m$ zu ziehende Kimmstrahl hätte.

Fig. 5.





Diese Annahme hatte man anfangs einem vierten Abschnitte der »Pola« - Veröffentlichung, nämlich über »Refractions-Coëfficienten« zugrunde gelegt, den man aber noch im Drucke zurückgezogen hat, als man die Annahme als irrig erkannte; sie ist nicht stichhältig, wie folgende Überlegung zeigt: der erste Fall lässt wohl eine unbegrenzte Senkung der Kimm zu, man braucht nur x näher an den Fußpunkt von n zu rücken; aber der zweite Fall lässt als Maximalerhebung nur jenen Wert zu, den die geodätische Kimmtiefe von einer um $0\cdot1\,m$ niedereren Augeshöhe aus hat, also eine Hebung nur um $1''$. Da aber Hebungen bis zu $180''$ mit großer Regelmäßigkeit beobachtet sind, so ist die Annahme einer $0\cdot1\,m$ = Schichte, in der der ganze Temperatursunterschied stattfände, falsch; man müsste der Schichte mindestens $3\,m$ Dicke geben, was aber mit den Temperatursbeobachtungen nicht übereinstimmt. Auch andere Erwägungen lassen diese Annahme als einen Irrweg erkennen: schon bei ganz ruhiger Luft müsste sich diese unterste Schichte heben, wenn sie wärmer ist, und wenn sie kälter ist, so wird sie der Wind jedesfalls zerstören.

Vom 18. Tage an giengen gleichzeitig mit den aus $16\,m$ Seehöhe gemachten Universalbeobachtungen auch Kimmtiefenmessungen aus S_2 mit dem Nivellierinstrumente einher, weil die aus den bis dahin erhaltenen Beobachtungen construierte Enddiagrammsgerade (über deren Construction siehe vorgreifend Seite 26) um $12''$ oberhalb der Linie aus den »Pola«-Beobachtungen lag und wir diesem Unterschiede nachforschen wollten, indem wir aus verschiedenen Augeshöhen zu messen beschlossen.

Es zeigte sich bald, dass die Enddiagrammslinie für die Augeshöhe von $10\cdot4\,m$ ebenso wie die von den »Pola«-Beobachtungen für $6\cdot45\,m$ giltige parallel zu der für $16\,m$ Augeshöhe verlief, nur schnitt die von $6\cdot45\,m$ in der Höhe von $14''$ die Ordinate von 0° Temperatursdifferenz, die von $10\cdot4\,m$ in $17''$ und die von $16\,m$ in $26''$ Höhe. Wir gewahrten dies gerade zur Zeit, als wir es als unrichtig erkannt hatten den Temperatursunterschied zwischen Luft und Wasser in einer untersten Luftschichte auszugleichen, und von diesem Irrwege zur Ansicht gekommen waren, dass man die Erscheinungen durch Veränderungen der Luftdichte infolge von Auflockerung zu erklären hätte.

Von dieser neuen Ansicht ausgehend, erkannte man zunächst die eine Bemerkung in der »Pola«-Arbeit, dass der Luftdruck der oberen Luftschichten auf die untere nichts ausmache, als einen Irrthum setzt man in die Formel (3) des Refractionscoëfficienten $\tau = 0$ ein, so erhält man $k = +0\cdot20$ als Ausdruck der Refractionswirkung, die daraus hervorgeht, dass lediglich durch den Druck der oberen Luftschichten auf die unteren — alle gleich temperiert angenommen — die Dichte der unteren vergrößert und somit ihr Brechungsvermögen geändert wird. Mit diesem Coëfficienten erhält man bei $16\,m$ Augeshöhe $46''$, bei $10\cdot4\,m$ $37''$ und bei $6\cdot45\,m$ $29''$ Hebung. Will man nun die Einwirkung der Wärme auf die Refraction untersuchen, so muss man jedesfalls zunächst die Einwirkung des Gewichtes der Luftschichten abschlagen, also diese Beträge von den beobachteten Werten der Hebung (Senkung) der Kimm abziehen, oder die Verrückung der Kimm gegen die geodätische Kimmtiefe + diesem Betrage betrachten; es ist also die bisherige Abscissenaxe des Enddiagrammes um $46''$ für die $16\,m$-Linie, um $37''$ für die $10\,m$-Linie und um $29''$ für die »Pola«-Beobachtungen zu heben. Hiedurch wird die zur Temperatursdifferenz 0° gehörende Ordinate

bei 16 *m* aus + 26″ zu — 20″
» 10 *m* » + 19″ » — 18″
» 6·45 *m* » + 14″ » — 15″.

Die den drei Augeshöhen entsprechenden Linien sind somit einander recht nahe gerückt, nur stehen sie in der Nullabscisse noch von der Axe ab und dies führte darauf, dass die ganze mit dem Temperatursunterschiede zwischen Luft und Wasser einhergehende Veränderung der Kimmtiefe in einer Änderung der Wärmeabnahme mit der Höhe zu suchen ist; dann hat man aber für den Fall: Temperatursunterschied Luft weniger Wasser (von nun an mit Δ bezeichnet), $\Delta = 0$ auch die Einwirkung der normalen Temperatursabnahme nach oben zu berücksichtigen.

Landbeobachtungen haben als normale Höhe, über die die Lufttemperatur um 1° abnimmt, für die freie Atmosphäre in größerer Höhe durchschnittlich 172 *m* ergeben;[1] diese Zahl auf unsere Beobachtungen anzuwenden, wäre wohl nicht einwandfrei, weil auf See die Verhältnisse sicher anders liegen als am Lande; es soll also aus den vorhandenen Seebeobachtungen selbst ein Wert bestimmt werden.

Die »Pola«-Beobachtungen geben:

	Lufttemperatur in Augeshöhe, d. i. 6·45 *m*—Lufttemperatur am Wasser, d. i. 0·60 *m* ober Wasser		Lufttemperatur in der Mars, d. i. 14·7 *m*—Lufttemperatur in Augeshöhe, d. i. 6·45 *m* ober Wasser	
1. Tag	—0°1		—0·2 +0·3	
2. »	+0·2		0 —0·2	
3. »	+0·1		. . . .	
4. »	—0·3		0	
5. »	0		—0·2 +0·2 +0·2	
6. »	—0·20		—0·2 —0·3 —0·2	
7. »	0		—0·1 —0·1 —0·2	
8. »	—0·31		—0·1 —0·1 —0·2	
9. »	—0·20		—0·2 —0·2 0	
10. »	—0·10	Mittel	—0·1 —0·4 —0·3	Die
11. »	—0·28	aller	—0·2 0 —0·1	einzelnen
12. »	—0·32	tagsüber	—0·2 —0·2 —0·1	Differenzen
13. »	—0·28		0 —0·3 —0·1 —0·1	
14. »	—0·28	gemachten	—0·2 —0·1	jedes
15. »	—0·30	Messungen	—0·1	Tages
16. »	—0·27		—0·1 —0·2	
17. »	—0·20		—0·1 0	
18. »	—0·25		—0·1 —0·1 —0·1	
19. »	—0·17		—0·1 —0·1 —0·1	
20. »	—0·32		—0·1 —0·1	
21. »	—0·14		(—1·2)[2] —0·3 —0·2	
22. »	—0·08		—0·2 —0·2 +0·1 +0·1	
23. »	—0·23		—0·4 0—0·2 (—0·6)[2] —0·1 —0·1	
24. »	—0·16		—0·1 —0·1 —0·2 —0·1	
Mittel	—0°175 auf 5·85 *m* oder pro Meter —0°029.		—0·123 auf 8·3 *m* oder pro Meter —0°015.	

[1] Näheres hierüber in Jordan's Vermessungskunde, II. Bd., 1897, S. 542; es ergeben sich Werte der Temperaturs-Abnahme pro Meter zwischen 0·009 und 0·014 für die Seehöhe von 0 *m*, aber durch Extrapolation.

[2] Die beiden eingeklammerten Werte als offenbar irrig weggelassen.

An Differenzen zwischen Augeshöhe und 0·6 *m* Seehöhe liegen allerdings mehr vor als an solchen zwischen Augeshöhe und Mars; sie sollen aber mit gleichem Gewichte verwendet werden, weil die letzteren verlässlicher sind. Aus einer anderen Quelle ist noch ein Wert der gesuchten Größe zu entnehmen: in dem Werke »Zenitdistanzen zur Bestimmung der Höhenlage der Nordseeinseln Helgoland, Neuwerk und Wangeroog«[1] sind Lufttemperaturen gegeben, die auf Helgoland gleichzeitig in 67·73 *m* und 56·84 *m* Seehöhe, auf Neuwerk gleichzeitig in 31·74 *m* 22·54 *m* und 9·16 *m* Höhe, alle im August 1878 beobachtet wurden; die Helgoländer Beobachtungen erscheinen wegen zu großer Höhe als für den vorliegenden Zweck — Bestimmung des Temperaturgefälles zunächst dem Wasser — nicht verwendbar; die Neuwerker Beobachtungen geben bei Anwendung der Seite 49 und 50 jenes Werkes angeführten Thermometercorrectionen folgende Tagesmittel aus 3—5 Einzelnwerten:

	Oben—Mitte		Mitte—Unten	
August 6.	.	—0·34	.	—0·06
7.	.	31	+0·13	.
8.	.	14	.	28
9.	+0·05	.	38	.
10.	27	.	.	52
11.	.	23	11	.
12.	.	0	11	.
13.	.	16	6	.
14.	.	24	.	3
15.	.	16	.	9
16.	.	20	1	.
17.	.	37	6	.
18.	01	.	.	13
19.	.	50	17	.
20.	.	12	.	30
21.	.	18	5	.
22.	.	21	10	.
23.	.	24	.	20
24.	.	19	.	12
25.	.	29	.	6
26.	.	29	.	29
27.	.	24	.	15
28.	.	22	.	23
29.	.	54	20	.
30.	.	22	.	34
31.	.	5	.	7

Mittel = —0°197 —0°057

oder pro Meter τ = —0·021 —0·005

Mittel = —0°013.

Als der verlässlichste erscheint der Wert —0·015 aus den Beobachtungen auf der »Pola« in Augeshöhe und in der Mars, denn da konnten die Temperaturen gut gemessen werden; die Nordseebeobach-

[1] Veröffentlichung des kön. preuß. geodät. Institutes 1895.

tungen sind mit gewöhnlichen Thermometern gemacht. Es soll also einstweilen $\tau = -0°015$ als Näherung verwendet werden; in der Folge werden sich genauere Bestimmungen ergeben.

Diese Größe $-0 \cdot 015$ von τ (1° Temperatursabnahme auf 67 *m* Höhe) ergibt in die Coëfficientenformel eingesetzt bei 15° Temperatur:

$$K = 6 \cdot 15\,(-0 \cdot 015 + 0 \cdot 034) = +0 \cdot 11;$$

hiemit erhält man

bei	16 *m*	Seehöhe	25″	Kimmhebung
»	10·4 *m*	»	21″	»
»	6·45 *m*	»	16″	»

und die um diese Beträge verschobenen Diagrammslinien geben dann für 0° Temperatursdifferenz zwischen Luft und Wasser die Ordinaten

bei 16 *m* . . . . $+1''$
» 10·4 *m* . . . . $-2''$
» 6·45 *m* . . . . $-2''$

Die hier angesetzten Beträge entstammen einem aus dem ersten Drittel der ganzen Beobachtungsreihe roh gewonnenen Diagramme und sind keine endgiltigen Werte, sondern dienten nur zur allgemeinen Orientierung. Bei diesem so ganz neuen Gegenstande mussten eben Beobachtung und deren Erklärung Hand in Hand einhergehen, damit man ermessen könne, was zu beobachten sei.

Somit war also die Einsicht in das Wesen der Sache erlangt, als sich ein sehr merkwürdiger Fall ergab:

Der 17. März ließ ein stetiges Steigen der Kimm beobachten; sobald wir dies bemerkten, legten wir die Messungen sehr dicht aneinander, so dass von 1 bis 6 Uhr 37 Beobachtungen, also mit beiläufig 8^m Zwischenzeit geschahen; von $1^h\,3^m$ bis $4^h\,46^m$ hatte die Kimmtiefe von 6′ 6″ auf 1′ 22″ abgenommen, um $4^h\,57^m$ lag die Kimm 1′ 7″ über dem Augeshorizonte und erhielt sich auf dieser Höhe durch eine Stunde. Um diese merkwürdige Thatsache gegen Zweifel und Einwände zu sichern, beobachtete jeder von uns, und zwar sowohl mit dem Universale als auch mit dem eigens deswegen neben dem Universale in gleicher Höhe aufgestellten Nivellierinstrumente und überdies beide aus 10·3 *m* Seehöhe mit dem Nivellierinstrumente allein; von diesem tieferen Standpunkte aus erschien die Kimm 3′ 19″ über dem Augeshorizonte. An eine beobachtete Sonnenhöhe würde man bei 16 *m* Augeshöhe 7′ 5″ und bei 10·3 *m* Augeshöhe 5′ 41″ Kimmtiefe angebracht und somit einen Fehler von 8—9′ in die Besteckrechnung eingeführt haben.

Die Beobachtung allein eines solchen Falles wäre nur geeignet, die Kimmtiefe als etwas sehr Unsicheres erscheinen zu lassen; es musste sich auch eine Erklärung und die Möglichkeit dazu finden, solche abnorme Verschiebungen der Kimm aus den Temperatursmessungen vorauszusagen, und zwar mit Sicherheit, wenn auch mit geringerer Genauigkeit.

Es lag auf der Hand, dass bei dem sehr flauen Winde, der an diesem Tage herrschte, die Temperatursverhältnisse wohl von den gewöhnlichen abgewichen sein mochten; der Umstand, dass die Curve der Augeshöhentemperatur nicht wie gewöhnlich nur mittags durch die Bodenerwärmung steil in die Höhe getrieben war, um nachmittags ebenso jäh abzufallen, sondern sich in bisher noch nicht vorgekommener Höhe den ganzen Nachmittag und Abend ober der 0·4 *m*-Curve erhielt, ließ annehmen, dass es sich an diesem Tage um eine thatsächliche Zunahme der Lufttemperatur nach oben zu, nicht bloß über Land, sondern auch über See handle. Berechnete man aus der höchsten Augeshöhentemperatur 17°6 und der zugehörigen 0·4 *m*-Lufttemperatur von 12°6 die Temperaturszunahme per Meter $\tau = +0°321$, und hieraus den Refractionscoëfficienten $K = +2 \cdot 19$, so ergibt dieser die Kimm 43″ oberhalb des Augeshori-

zontes; nahm man die 17°2 als 10·3 *m*-Temperatur an, so ergab sich als Temperatursabnahme bis 10·3 *m* $\tau = +0°465$, hiemit $K = +3·06$, der die Kimm in 10·3 *m* Höhe 3′ 6″ über dem Augeshorizonte erscheinen lässt. Die Verschiedenheit der zwei Werte von τ weist darauf hin, dass man ein von unten nach oben zu abnehmendes τ in Rechnung nehmen müsste, und zwar ein solches, dass die für 10·3 *m* angenommene Temperatur + der für die 5·7 *m* oberhalb davon entfallende Temperaturszunahme 17°6 aúsmache; man hätte nach der Jordanschen Formel mit veränderlichem τ, also mit zweierlei Coëfficienten, einem in der untersten Schichte und einem davon verschiedenen in den obersten zu rechnen, was bei Behandlung des sogleich zu besprechenden nächsten solchen Falles geschehen wird.

Einstweilen soll diese rohe Überschlagsrechnung genügen, zumal da die bisher in Augeshöhe gemessenen Temperaturen nicht einwandfrei waren, sondern, wie gesagt, mittags die Einwirkung der Bodenerwärmung recht deutlich zeigten, man sich also nicht mit Sicherheit darauf verlassen konnte. Die jetzt erlangte Einsicht, dass es sich um genaue Kenntnis der Temperatursänderung mit der Höhe handle, ließ uns bei den nächsten Beobachtungen anfangen, von einer gegen See zu senkrecht abfallenden Klippe aus 9 *m* Seehöhe die Lufttemperatur zu messen, um aus dem Unterschiede der hier und der am Wasser zu beobachtenden Lufttemperaturen eine Controlle zu den »Pola«-Beobachtungen zu erhalten, die den einzig verlässlichen Wert des τ für Seeräume boten. Eine größere Höhe, die einwandfreie, sichere Temperatursmessungen zugelassen hätte, ließ sich bei Verudella leider nicht finden. Die Stelle liegt gerade seewärts von S_2 (s. Fig. 1).

Einen Monat später, am 18. April, ergab sich wieder ein ähnlicher Fall, wenn auch nicht mit Hebung der Kimm bis über den Augeshorizont, so doch mit einer Hebung bis halben Weges zwischen gewöhnlicher Kimmtiefe und Augeshorizont. Von der richtigen Einsicht in die Verhältnisse geleitet, maßen wir diesesmal die den Ausschlag gebenden Temperatursunterschiede, und zwar mit aller Sorgfalt, und der Tag wurde überaus lehrreich. Das Wetter war an diesem Tage dem vom 18. März ähnlich: sehr flaue Briese, oft kaum ein Windhauch; es konnte sich also wieder ergeben, dass die unterste Luftschichte um ein Beträchtliches kühler war als die oberen. Die Messungen ergaben als Unterschied zwischen der Lufttemperatur in 9 *m* weniger der in 1 *m* Seehöhe:

um	8^h	15^m	+0°2	um	1^h	53^m	+0°5
	8	55	+1·3		2	19	−0·3
	9	20	+0·4		2	47	+1·9
	10	10	+0·5		3	8	+1·1
	11	33	+1·2		3	42	+0·7
	0	0	+0·7		4	36	+0·8
	1	10	+0·6				

Man erhält durchschnittlich 0°68 als Temperatursunterschied über 8 *m* Höhe für die Zeit bis einschließlich $1^h 53^m$ und 0°84 für später, also Temperatursänderung pro Meter $\tau = +0°085$ und $+0·105$, hiemit $K = +0·71$ und $+0·83$, woraus sich die Hebung der Kimm über ihren geodätischen Ort zu 164″ und 192″ berechnet; die beobachtete Hebung war — im Mittel der von $8^1/_2{}^h$ bis $1^1/_2{}^h$ wachsenden Beträge — 155″ und im Mittel zwischen 2^h und 4^h 230. Diese Berechnung gestaltet sich für die Augeshöhe von 10·3 *m* so: mit $K = +0·71$ und $+0·83$ Hebung der Kimm um 132″ und 154″ gegenüber den auf die angeführte Weise ausgezogenen Mittelwerten 167″ und 231″ der Beobachtung; es zeigt sich also auch hier wie am 17. März, dass die 10·3 *m* = Beobachtungen einen stärkeren Coëfficienten verlangen, also darauf hindeuten, dass die Temperaturszunahme in den unteren Luftschichten stärker ist als in den oberen. Setzt man das τ in irgend einer Seehöhe von h Metern = einem τ_0 in der untersten Schichte $+h\,.\,n$, wo n die Veränderung des τ_0 mit der Höhe ist, so ergeben die Vor- und die Nachmittagsbeob-

achtungen dieses Tages zusammengefasst bei Anwendung der Jordanschen Formeln[1] die vier Bedingungsgleichungen:

vormittags	nachmittags
$370 \cdot \frac{1}{2} \frac{K_0+2K_{10}}{3} = 167''$	$370 \cdot \frac{1}{2} \frac{K'_0+2K'_{10}}{3} = 237''$,
$462 \cdot \frac{1}{2} \frac{K_0+2K_{16}}{3} = 155''$	$462 \cdot \frac{1}{2} \frac{K'_0+2K'_{16}}{3} = 230''$,

worin

$$Kx = b(\tau_0+h \cdot n+0\cdot 034) \quad \text{und} \quad K'_x = b(\tau'_0+h \cdot n+0\cdot 034).$$

Die Temperaturszunahme in der untersten Schichte dürfte nachmittags anders als vormittags gewesen sein, weshalb ein τ_0 und ein τ'_0 angenommen wurde; auch ist zur Vereinfachung statt des Factors 6·15 rund 6 angesetzt worden. Die Auflösung der vier Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate liefert:

$$n = -0\cdot 0108 \qquad \tau_0 = +0\cdot 191 \qquad \tau'_0 = +0\cdot 250;$$

hiemit erhält man

	vormittags	nachmittags
K_0	1·35	1·70
K_{10}	0·70	1·05
K_{16}	0·31	0·66

und mit diesen Coëfficienten

für 10·3 *m* $K = \frac{K_0+2K_{10}}{3} = 0\cdot 92$	für 10·3 *m* $K = 1\cdot 25$,
Hebung 170″ gegen 167″ beobachtet,	Hebung 231″ gegen 237″ beobachtet,
für 16 *m* $K = 0\cdot 66$	für 16 *m* $K = 1\cdot 01$
Hebung 153″ gegen 155″ beobachtet.	Hebung 233″ gegen 230″ beobachtet.

Die Temperatursdifferenzen stellen sich hiemit so:

	a. m.	p. m.
Änderung pro Meter zu unterst	+0°191	+0°250
» » » in 9 *m* Höhe	+0·105	+0·164
Änderung pro Meter im Mittel	0°148	0°207
Temperatursunterschied über 8 *m*	1°18	1°66
» » 8 *m* im Mittel nach Beob.	0·68	0·80
die größten beob. Werte des Temperatursunterschiedes waren	1·3	1·9

Diese gute Übereinstimmung veranlasst uns, auch die an diesem Tage aus 42 *m* Seehöhe gemachten Beobachtungen mit einzubeziehen und auch auf den 17. März zurückgreifend die damaligen Beobachtungen in dieser Weise zu behandeln. Hiebei wollen wir aber, weil aus 42 *m* Höhe für den 18. April nur die zwei Messungen um 10ʰ a. m. und 2ʰ 45ᵐ p. m. vorliegen, die zu diesen Zeiten aus 16 *m* und aus 10 *m*

[1] Von Jordan zuerst in den Astron. Nachrichten Nr. 2095 v. J. 1876 und zuletzt in seinem »Handbuch der Vermessungskunde«, 2. Bd., 1897, veröffentlicht; ihre charakteristische Eigenthümlichkeit ist die, dass sie eine beliebige Änderung der Temperatursabnahme mit der Höhe, τ einzusetzen gestatten, so dass man für einen unteren Punkt einen Refractionscoëfficienten K_1, für einen oberen K_2 erhält und sich die Abweichung des Lichtstrahles von der Geraden im oberen Punkte zu $\frac{K_1+2K_2}{3} \times$ halbem Centriwinkel berechnet. Das diesen Formeln Eigenthümliche ist in der Anwendung von $\frac{K_1+2K_2}{3}$ benützt worden, die $K_1 K_2$ sind nach der eingangs gegebenen abgekürzten Formel berechnet.

beobachteten Werte der Kimmtiefe, um genauer vorzugehen, so ansetzen, wie sie sich aus den Curvenblättern als Mittel der Ordinaten von $9^1/_2$, $9^3/_4$, 10, $10^1/_4$, und $10^1/_2{}^h$ a. m., beziehungsweise $2^1/_4$, $2^1/_2$, $2^3/_4$, 3 und $3^1/_4{}^h$ p. m. ergeben; das n soll für den 17. März dasselbe wie für den Vor- und Nachmittag des 18. April sein, die Temperaturszunahme in der untersten Schichte soll aber verschieden angesetzt und mit $T\,\tau_0\,\tau_0'$ bezeichnet werden. Man hat dann die acht Gleichungen:

vom 17. März	aus 10 m Höhe	$K_0+2K_{10} = 6\,.\,\frac{573}{370}$
	» 16 m	$K_0+2K_{16} = 6\,\frac{522}{460}$
vom 18. April a. m.	10 m	$K_0+2K_{10} = 6\,.\,\frac{160}{370}$
	» 16 m	$K_0+2K_{16} = 6\,.\,\frac{141}{462}$
	» 42 m	$K_0+2K_{42} = 6\,.\,\frac{104}{750}$
» 18. » p. m.	» 10 m	$K_0+2K_{10} = 6\,.\,\frac{214}{370}$
	» 16 m	$K_0+2K_{16} = 6\,.\,\frac{217}{462}$
	» 42 m »	$K_0+2K_{42} = 6\,.\,\frac{177}{750}$

Mit der angenommenen Bezeichnung von $T\,\tau_0\,\tau_0$ lauten diese Gleichungen:

$$T+\ 6\cdot67\,n-0\cdot48 = 0$$
$$T+10\cdot67\,n-0\cdot34 = 0$$
$$\tau_0+\ 6\cdot67\,n-0\cdot11 = 0$$
$$\tau_0+10\cdot67\,n-0\cdot07 = 0$$
$$\tau_0+28\,n\quad-0\cdot01 = 0$$
$$\tau_0'+\ 6\cdot67\,n-0\cdot16 = 0$$
$$\tau_0'+10\cdot67\,n-0\cdot12 = 0$$
$$\tau_0'+28\,n\quad-0\cdot04 = 0$$

und ergeben, nach kleinsten Quadraten aufgelöst: $n = -0\cdot00528$, $T = +0\cdot46$, $\tau_0 = +0\cdot14$, $\tau_0' = +0\cdot19$ und man erhält:

	17. März	18. April a. m.	18. April p. m.
Bei 10·3 m			
	$K+2\cdot75$	$K+0\cdot87$	$K+1\cdot13$
	Hebung 143" über dem Augeshorizont, gegen 203" beobachtet.	Hebung 161", gegen 167" beobachtet.	Hebung 209", gegen 237" beobachtet.
Bei 16 m			
	$K+2\cdot63$	$K+0\cdot75$	$K+1\cdot01$
	Hebung 146" über dem Augeshorizont, gegen 60" beobachtet.	Hebung 173", gegen 155" beobachtet.	Hebung 233", gegen 230" beobachtet.
Bei 42 m			
	—	$K+0\cdot19$	$K+0\cdot45$
	—	Hebung 72", gegen 104" beobachtet.	Hebung 169", gegen 177" beobachtet.

Die Temperatursdifferenzen stellen sich hiemit so:

	17. März	18. April a. m.	18. April p. m.
Änderung pro Meter zu unterst	+0·46	+0·14	+0·19
» » in 16 *m* Höhe	+0·37	in 9 *m* +0·10	+0·15
Temperatursunterschied über 16 *m* Höhe .	+ 6°6	über 8 *m* +1°0	+1°4
Größter beobachteter Unterschied	5·0	1·3	1·9.

Die Differenz zwischen den 6·6 und 5°0 des 17. März überschreitet wohl die der Temperatursmessung beizulegende Unsicherheit; auch werden die Beobachtungen des anderen Tages nicht so gut wiedergegeben wie durch die Behandlung der vier Gleichungen für sich allein, und man wäre versucht, ein n für den einen Tag und ein anderes n für den anderen Tag, also fünf Unbekannte aus den vier Gleichungen zu bestimmen, wozu man noch als Bedingung aufstellen könnte, dass die aus $T\tau_0$ und τ_0' mit den beiden n resultierenden Beträge der Temperatursabnahme über 16 *m*, beziehungsweise 8 *m* Höhe den wirklich beobachteten möglichst nahe kommen sollen. Weil dieses aber zu weit führen würde und man die schon jetzt erreichte Annäherung angesichts der überhaupt zu erreichenden Genauigkeit als genügend gelten lassen kann, so wollen wir es unterlassen, umsomehr als in solchen besonderen Fällen die jeweilige Temperatursvertheilung sehr verschieden ausfallen mag, der Rechnung also kein allgemein praktischer Wert beizumessen wäre.

Es bestätigt sich also, dass bei sehr flauer Briese eine starke Temperaturszunahme pro Meter auftritt, die nach oben zu rasch abnimmt und eine besondere Erhebung der Kimm bewirkt;[1] mehr als dieses noch hat dieser Tag auch die sehr wichtige Thatsache gezeigt, dass solche Abweichungen von den gewöhnlichen Verhältnissen sich nicht über den ganzen Seeraum zu erstrecken brauchen, sondern stellenweise auftreten können. Die ganz leichte NW-Briese hatte auf der Fläche, die sie bestrich, diese ungewöhnliche Temperatursvertheilung aufgehoben, indem sie die Luft durchmischte, und deshalb fällt auch die im NW beobachtete Kimmtiefe überein mit der nach dem Diagramm zum Temperatursunterschiede zwischen Luft und Wasser gehörenden; während gleichzeitig in der Südgegend, wohin der NW-Wind nicht durchgegriffen hatte, wo also die besondere Temperatursvertheilung noch bestand, die Kimm um ein so Beträchtliches höher erschien; ja es war sogar möglich, in dem beiläufig $^1/_2$° umfassenden Gesichtsfelde des Fernrohres zugleich links die hohe Kimm der abnormalen Südgegend und rechts die um 2' tiefer liegende der normalen Nordwestgegend zu sehen.

Ähnliche Unregelmäßigkeiten waren auch am 30. Tage, d. i. am 3. Juni zu beobachten; wir maßen die Kimmtiefen in der Richtung NW, gegen den Wind; die um 2^h aus S_1 und um $2^h 6^m$ aus S_2 gegen Westen zu (genauer: um 60° aus S_1 und um 80° aus S_2 nach links von der Windrichtung) gemessene Kimm lag aus S_1 um 2'13" und aus S_2 um 2'43" tiefer als die Kimm in der Windrichtung; der Wind hatte eben noch nicht über den ganzen Seeraum durchgegriffen. In solchen Fällen stellt sich »Lateralrefraction« ein.

Die aus den Temperatursmessungen berechnete Hebung der Kimm stimmt mit den beobachteten Werten, und dies war uns ein Beweis dafür, dass der eingeschlagene Weg der richtige war; und von dem jetzt eingenommenen Gesichtspunkte aus konnten wir nicht nur die bisher schon vorliegenden Beobach-

[1] Es ist hier der Platz, eine Bemerkung über solche abnorme Hebung der Kimm zu besprechen, nämlich die Frage: Wieso kommt es, dass man von solchen Fällen (Hebung über den Augeshorizont), die sich ja doch öfters ereignen müssten, noch nie etwas gehört hat? Die Antwort ist die, dass wohl schon mancher Navigationsofficier hin und wieder aus einer Höhenbeobachtung eine augenscheinlich um 10—15' irrige Position erhalten hat, dass er aber in einem solchen Falle eher eine grobe Irrung im Ablesen oder Aufschreiben angenommen hat als einen Fehler in der Kimmtiefe, zu dessen Feststellung er zudem keine Zeit gehabt hätte, überdies auch keine Mittel. Dass sich bei den vorliegenden Beobachtungen nur zwei solche Fälle ergeben haben, wiewohl sie ein Jahr umfassen, ist eben dem örtlichen Wetter zuzuschreiben, das im Winterhalbjahre entweder südlichen oder Nordwestwind, im Sommer zumeist Nordwest bringt, und dem Zufalle, der von den 48 Beobachtungstagen des Jahres eben nur zwei so ausgezeichnet hat. Von Kimmfehlern bis zu 5' berichten übrigens Raper, Practice of Navigation und Magnaghi, Gli strumenti a riflessione.

tungen auf ihre Verwendbarkeit hin kritisch sichten, sondern besaßen auch einen Maßstab, um in Hinkunft während der noch zu machenden Beobachtungen ihre Verlässlichkeit oder ihre Abweichung vom Normalen zu ermessen.

Die Messungen des Temperaturunterschiedes über 8 *m* wurden mit aller Sorgfalt weiter betrieben: sie hatten einen endgiltigen Wert des τ zu liefern, und die jeweils an einem Tage gemessenen Beträge dieser Größe ließen beurtheilen, um wie viel die Hebung oder Senkung der Kimm durch die Anomalie des τ vom Mittel entfernt wurde. Zusammengestellt sind sie auf S. 81.

So ergab sich über die Verwendung der Blätter für das Enddiagramm Folgendes:

Blatt 2, vom 12. November: Die 3 *m*-Temperatur ist beträchtlich geringer als die von 1 *m*; Kimm jedesfalls gesenkt, Betrag nicht sicher anzugeben; Wind sehr schwach. Beobachtung nicht verwendet.

Blatt 9, vom 7. Februar: Aus den in 10 *m* und in 0·2 *m* gemessenen Lufttemperaturen ergibt sich τ im Durchschnitte zu —0°023; dieses gibt gegenüber dem normalen τ = —0°015 ein um 0·05 größeres K, und dieses wieder um 11" mehr Hebung. Da die 10 *m*-Temperatur nicht unverlässlich ist, so wird auf Grund dieser Rechnung das Mittel +4" der Curvenordinaten um 11° vermindert, also mit dem Betrage 7" Senkung zum Mittel —1°9 der Temperatursunterschiede zwischen Wasser und Luft in 0·2 *m* fürs Enddiagramm verwendet.

Blatt 12, vom 7. März: Der Wind flaute um 10^h rasch, es konnte sich also warme Luft in der Höhe ansammeln und eine Temperaturszunahme statt einer Abnahme nach oben bewirken, was die Kimm in die Höhe treibt; es soll daher nur der $9^1/_2{}^h$-Wert: 104" Senkung der Kimm bei —5°7 Temperatursunterschied zwischen Luft und Wasser verwendet werden.

Blatt 14, vom 16. März: Die 3 *m*-Temperatur war durchschnittlich gleich der von 0·4 *m*, also τ = 0; der Unterschied dieses τ gegen das normale von —0°015 macht 0·10 im K aus, und dieses 23" mehr Hebung als normal; es ist also das Mittel aller Ordinaten 81" um 23" vermindert, also 58" Hebung bei der durchschnittlichen Differenz +1°3 zwischen Luft- und Wassertemperatur zu verwenden.

Blatt 15, vom 17. März: Ist für sich behandelt worden.

Blatt 19, vom 10. April: Die Lufttemperatur dürfte vormittags wegen des über Land streichenden flauen NO-Windes zu hoch gemessen worden sein; der Vormittag nicht zu benützen, weder bei den Beobachtungen aus S_1, noch bei denen aus S_2.

Blatt 22, vom 17. April: Die in 9 *m* gemessene Temperatur war vormittags um 0°55 und 0°15 höher, nachmittags um 0°10 und 0°40 tiefer als die in 1 *m*; dieser Abweichung des τ vom Normalwerte entspricht eine vormittags starke, tagsüber abnehmende Hebung der Kimm über den Diagrammswert; die Tagesreihe nicht verwendbar, weder aus S_1 noch aus S_2.

Blatt 23, vom 18. April: Ganz abnorm, schon für sich betrachtet.

Blatt 24, vom 20. April: Temperatursabnahme über 8 *m* durchschnittlich —0°03, τ = —0·004, Unterschied gegen normales τ (—0·015) ist —0·011, Unterschied im K 0·07, Unterschied in der Kimmhebung 16"; der Mittelwert aller halbstündigen Ordinaten von 1^h bis $6^1/_2{}^h$, nämlich 54", wird um 16" vermindert, also 38" Hebung zum Mittel der Temperatursdifferenzen-Ordinaten, d. i. zu +0°2 fürs Enddiagramm verwendet. Für S_2 macht der Unterschied 0·07 im K 13" Hebung der Kimm aus; fürs Enddiagramm wird also das Mittel der halbstündigen Ordinaten 46" um 13" vermindert, also 33" Hebung zu +0°2 Temperatursdifferenz verwendet.

Blatt 25, vom 1. Mai: Im Mittel ergeben die nachmittägigen Temperatursmessungen bei Auslassung des $5^h\,5^m$-Wertes τ = +0·022, woraus eine Hebung der Kimm um 51" über den Diagrammswert folgt, es wäre also fürs Enddiagramm einzustellen: das Mittel der Ordinaten von 1^h bis $5^1/_2{}^h$ 75" um 51" vermindert, also 24" Hebung zu +0°6 Temperatursunterschied. Für die Beobachtungen aus S_2 in derselben Weise: 73" — 40" = 33" zu +0°6. Mit Rücksicht auf die bei Blatt 36 besprochene Nachwirkung den Tag überhaupt nicht verwendet.

Blatt 26, vom 2. Mai: Aus den Temperatursunterschieden nachmittags τ = +0·02, Kimm zu stark gehoben; für den Vormittag findet man zwar τ = +0·03, aber der Wind war frischer (2—3) als nach-

mittags (1); nur Vormittag verwendbar aus S_1 und S_2. Aus S_3 liegen drei einzelne Beobachtungen vor: 52", 64" und 72" Hebung über die geodätische Kimm bei +1°0, 0° und +0°3; Mittel 63" bei +0°4. Alle vorhergängigen ganz vereinzelten Beobachtungen aus S_3 nicht berücksichtigt.

Blatt 27, vom 6. Mai: Aus den Temperatursmessungen von $10^h 20^m$, $10^h 50^m$ und $11^h 25^m$ $\tau = 0$, aus denen von $1^h 15^m$ bis $6^h 0^m$ $\tau = -0\cdot002$ und $6^h 25^m$ bis $7^h 20^m$ $\tau = +0\cdot03$; das erste τ hebt die Kimm um 20", das dritte um 25" über den Diagrammswert, und es sind nur die Beobachtungen zwischen $11^1/_2{}^h$ und 6^h zu verwenden; aus S_1, S_2 und S_3 im Mittel der halbstündigen Ordinaten zwischen 11^h und 6^h: 1" Hebung für S_1, 20" Senkung für S_2, 21" Hebung für S_3 bei −1°3 Temperatursunterschied.

Blatt 28, vom 13. Mai: Bis $10^h 10^m$ normales τ; das Mittel aller halbstündigen Ordinaten von $10^1/_2{}^h$ bis einschließlich $4^1/_2{}^h$ beträgt für die Beobachtungen aus S_3, S_1, S_2 66", 47", 29", woraus sich K zu 0·17, 0·20, 0·16 und ferners τ zu −0°006, θ°, −0°007 berechnet, also hervorgeht, dass wenn der Temperaturgradient gestört ist, die Störung nicht durch alle Schichten durchwegs gleichmäßig zu sein braucht. Aus den Temperatursangaben von $10^h 30^m$ an findet sich — bei Auslassung des unwahrscheinlich hohen Wertes von $1^h 35^m$ — τ zu +0·005; weil der Wind den ganzen Tag hindurch sehr flau war, den ganzen Tag nicht berücksichtigt.

Blatt 29, vom 2. Juni: Temperatursänderung pro Meter durchschnittlich +0°034 bei Temperatursdifferenz +3°6; aus den bisherigen Beobachtungen hat man den Temperatursdifferenzfactor für 9 m 0·0017,[1] es müsste also $\tau = -0\cdot018 + 36 \times 0\cdot0017 = +0\cdot043$ sein; das beobachtete τ stimmt hiemit so nahe überein, dass der Tag ohne weiteres verwendet wird, und zwar für die 16 m-Beobachtungen Mittel aller Ordinaten von 8^h bis einschließlich 5^h: 107" Hebung zu +3°6 Temperatursunterschied; die Beobachtungen aus S_2 in zwei Gruppen getrennt, um für das Enddiagramm die benöthigten höheren Beträge der Temperatursdifferenz zu erhalten, also Mittel der Ordinaten bis einschließlich 1^h: 120" Hebung zu +5°2, Mittel $1^1/_2{}^h$ bis einschließlich $5^1/_2{}^h$: 64" zu +1°8. Die aus S_3 gemachten Beobachtungen 108" Hebung zu +5°1 Temperatursunterschied, 120" zu +5°5, 151" zu +6°2, 123" zu +2°4 und 115" zu +2°0 nur im Mittelwerte 123" zu 4°2 benützt.

Blatt 30, vom 3. Juni: τ durchschnittlich = +0·048; mit Temperatursdifferenz +4°2 $\tau = -0\cdot018 + 0\cdot0017 \times 4\cdot2 = +0\cdot053$; die Mittelwerte verwendet, nämlich aus S_1 123" bei +4°4, aus S_2 118" bei +4°5.

Blatt 31, vom 6. Juni: τ sollte bei Temperatursdifferenz +0°6 $-0\cdot015 + 0\cdot0017 \,.\, 6 = -0°005$ sein, findet sich aber im Mittel bis einschließlich $4^h 25^m$ bei Auslassung des $3^h 25^m$-Wertes zu +0·009; diese Abweichung des Temperatursgradienten vom normalen macht 0·08 im K aus, ergibt also die Kimm für S_1 um 18" zu hoch, und das Mittel der Ordinaten wäre um so viel vermindert zu verwenden; da aber der NW-Wind vom frühen Morgen an geweht hat, ist es ziemlich sicher, dass die Luft gut durchgemischt war und das Temperatursgefälle nahezu normal war und die erwähnten +0°009 sich nur durch Bestrahlung der Klippe ergeben haben. Von $4^1/_2{}^h$ an hat der Wind geflaut; daher das Mittel aller Ordinaten bis 4^h, d. i. für S_1 mit 46", für S_2 mit 29" zu +0°6 Temperatursunterschied angesetzt.

Blatt 32, vom 7. Juni: Bis einschließlich $3^h 5^m$ τ durchschnittlich +0°013, sollte aber bei der Temperatursdifferenz +0°1 (Mittelwert) $= -0\cdot015 + 0\cdot0017 = -0\cdot013$ sein; indes sind die 9 m-Temperaturen wegen starker Bestrahlung der 9 m-Klippe unverlässlich. Tagesreihe ungeändert verwendet aber nur bis 4^h; nachher flaute der Wind rasch, weshalb wir auch das Beobachten aufgaben; Mittelwerte bis 4^h: aus S_1 33" zu +0°1, aus S_2 15" zu 0°0; aus S_3 das Mittel der $10^1/_2{}^h$-, Mittags- und $1^1/_2{}^h$-Beobachtung 30" zu 0°0.

Blatt 33, vom 4. Juli: τ im Mittel −0°011, sollte bei Temperatursdifferenz −0°5 (im Mittel) gleich $-0\cdot015 - 5 \quad 0\cdot0017 = -0\cdot024$ sein; die fehlenden 0·013 machen im K 0·08 aus, was eine Hebung um 18" für S_1 und um 30" für S_3 über den Normalwert bewirkt; es werden also — im Mittel aller Größen von 10^h an — die aus S_1 und S_3 beobachteten 27" und 46" weniger den berechneten 18" und 30", also 9" und 16" Kimmhebung bei Temperatursdifferenz −0°5 fürs Diagramm verwendet.

[1] Endgiltiger Wert 0·0016, siehe S. 32.

Blatt 34, vom 10. Juli: τ im Mittel der Temperatursmessungen bis einschließlich $3^h 25^m$ $-0 \cdot 002$; später durchschnittlich $+0 \cdot 005$, also gegenüber dem normalen $\tau = -0 \cdot 015$ um $0 \cdot 020$ verschieden, was $0 \cdot 12$ Unterschied im K und 28" Hebung übers Normale ausmacht. Die Beobachtungen deswegen nur bis einschließlich 4^h verwendet; bis zu dieser Zeit τ im Mittel $-0 \cdot 02$, sollte bei der durchschnittlichen Temperatursdifferenz von $+0°2$ zwischen Luft und Wasser $= -0 \cdot 015 + 2 \,.\, 0 \cdot 0017$ also $= -0°012$ sein; der Unterschied von $0 \cdot 010$ im τ verursacht einen Unterschied von $0 \cdot 06$ im K, und dieser eine Hebung der Kimm übers Normale um 14" für S_1, um 23" für S_3; deswegen die Mittelwerte bis 4^h 31" für S_1 und 43" für S_3 um 14" und 23" vermindert, also 17" und 20" fürs Enddiagramm verwendet.

Blatt 35, vom 14. Juli: Weil Ostwind über Land, und nur sehr flaue weht, wird der Temperatursunterschied zwischen 1 *m* und 9 *m* ganz unverlässlich; aus demselben Grunde durchwegs das Mittel der am Beobachtungsorte in 1 *m* und der am Tender (1 Meile vom Lande) in 2 *m* gemessenen Lufttemperaturen genommen. Dicht unter Land Strömung bemerkbar, daher nur die am Tender gemessenen Wassertemperaturen benützt. Die Curve der Kimmhebung aus S_1 ist normal, die aus S_2 liegt aber oberhalb von ihr und die aus S_3 hat durchschnittlich dieselbe Ordinatenhöhe wie die aus S_2; es war also die Temperatursvertheilung so, dass sie bis 10 *m* starke Refraction bewirkte, oberhalb davon war bedeutend geringeres τ, so dass sich die Refraction für 16 *m* im Durchschnitte normal stellte und die aus 42 *m* zu beobachtende nur um ein Geringes unters Normale sank. Den ganzen Tag nicht verwendet.

Blatt 36, vom 15. Juli: Der Ostwind vormittags hat am Beobachtungsorte die Lufttemperaturen jedesfalls zu hoch messen lassen; daher durchwegs Mittel der hier und der am Tender gemessenen Temperaturen verwendet. τ ergibt sich im Durchschnitte bis einschließlich $2^h 15^m$ zu $+0°046$; mit dem durchschnittlichen Unterschiede 3°5 zwischen Luft- und Wassertemperatur erhält man durch Rechnung $-0 \cdot 015 + 35 \,.\, 0 \cdot 0017 = +0 \cdot 045$; der beobachtete und der berechnete Wert stimmen sehr schön, und beide sind umso verlässlicher, als frischer Wind war; mit dem Einsetzen des Westwindes ist die Lufttemperatur gefallen, durch die Nachwirkung aber der hohen vormittägigen Temperatur ist das Gefälle nicht auf den der Differenz zwischen Luft und Wasser entsprechenden Betrag herabgegangen, sondern darüber geblieben (wie auch auf Blatt 13, 17, 25, 29 und 30), die directe Beobachtung ergibt von $2^h 25^m$ an $\tau = +0 \cdot 044$ im Mittel, aber wegen der nachmittägigen Bestrahlung der 9 *m*-Klippe unsicher, wohl zu groß. Die Curve nur bis 1^h verwendet: Mittel der Ordinaten 8^h bis $1^1/_2{}^h$ 96" Hebung zu 3°5 Temperatursunterschied für S_1; Mittel $8^1/_2{}^h$ bis $1^1/_2{}^h$ 101" Hebung zu 3°6 für S_2; Mittel 11^h bis $5^1/_2{}^h$ 95" Hebung zu 2°4 für S_3. Temperatursgradient ungleichmäßig in verschiedenen Höhen.

Blatt 37, vom 3. August: Mittel der am Tender und der selbst gemessenen Luft- und Wassertemperaturen verwendet. Aus S_1 Mittel $8-6^h$: 26" Hebung zu 0°0, aus S_3 Mittel $9^1/_2-5^1/_2{}^h$: 37" Hebung zu $0 \cdot 0$.

Blatt 38, vom 8. August: τ ergibt sich zu durchschnittlich $+0 \cdot 001$, sollte aber beim durchschnittlichen Temperatursunterschiede $+0°3$ $-0°010$ sein; der Unterschied von $0 \cdot 011$ im τ macht $0 \cdot 07$ im K aus, also 16" mehr Hebung bei S_1, 27" bei S_3; für S_1 das Mittel der Ordinaten von $7^1/_2{}^h$ bis einschließlich $1^h 55^m$ um 16" vermindert, also 39" Hebung zu $+0°3$ Temperatursdifferenz und für S_3 das Mittel $9^1/_2-1^h$, 60" um 27" vermindert, also 33" Hebung zu $+0°3$ verwendet.

Blatt 39, vom 10. August: Da ein Gewitter vorangegangen war und der Wind frisch wehte, stand zu erwarten, dass die Kimmtiefe ganz normal sein werde; die aus S_1 beobachtete hielt sich aber um beiläufig 30" unterm Normalen. Gegenüber dem bisher fast immer vormittags eingetretenen Steigen der Wassertemperatur ist ihr heutiges Fallen verdächtig, umsomehr, als es durch keine Tenderbeobachtungen bestätigt wurde, und dürfte wohl durch einen kalten Strom unter Land bewirkt worden sein; da überdies die 42 *m*-Kimm um ungewöhnlich Vieles höher liegt als die 16 *m*-Kimm, und man auch den Temperatursgradienten nicht messen konnte, weil der Wind über Land strich, den ganzen Tag verworfen.

Ein warnendes Beispiel!

Blatt 40, vom 11. August: Wiewohl die Wassertemperatur durch keine Tendermessungen controliert ist, ist sie doch vertrauenswert, weil sie den gewöhnlichen Anstieg bis 2^h macht. Lufttemperatur vormit-

tags unverlässlich, weil Landwind, daher auch kein Temperatursgefälle zu messen. Um 1^h setzt westliche Brise ein, Beobachtungen von $1^1/_2{}^h$ bis 6^h verwendet: aus S_1 im Mittel +3" zu −1°0, aus S_2 −8" zu −1°0, aus S_3 +28" zu −0°9.

Blatt 41, vom 1. September: Normal. Verwendet: Mittel der selbst und der vom Tender gemessenen Wassertemperaturen, Lufttemperaturen nur die selbstgemessenen. Mittelwerte: aus S_1 $11^1/_2$—$6^1/_2{}^h$: −18" zu −0°5 Temperatursunterschied, aus S_3 +19" zu −0°5.

Blatt 42, am 2. September: Im Mittel der zwischen 10^h 15^m und 5^h 5^m gemessenen 12 Werte ist die Temperatursabnahme von 1 *m* auf 9 *m* —0·027, also τ = —0°003, sollte aber bei dem mittleren Temperatursunterschiede zwischen Luft und Wasser von —0°1 gleich −0·015 −1 . 0·0017 = −0·013 sein, der Abgang von 0·010 im τ macht 0·06 im *K* aus, also in der Kimmtiefe 14" für S_1 und 11" für S_2; es wären also die Mittelwerte der Curvenordinaten um diese Beträge vermindert in Rechnung zu bringen, d. i. für S_1 31" −14" = 17" und für S_2 33"—11" = 22": dass trotz dieser Berichtigung sich für S_2 eine größere Hebung als für S_1 ergibt, deutet darauf hin, dass die Störung des Temperatursgradienten in unteren Schichten stärker war als in oberen. Den Tag nicht verwendet.

Blatt 43, vom 6. September: Die Wassertemperatur zwar nur am Beobachtungsorte gemessen, da kein Tender zur Verfügung stand, aber sie zeigt den ganz normalen Anstieg um 1°8 von 8^h bis 2^h, so dass sie ganz verlässlich erscheint. Der Temperatursgradient scheint in den untersten Schichten ein wenig gestört gewesen zu sein (τ negativ größer), denn die Kimmhebung aus S_2 kommt mittags an die aus S_1 heran und erhebt sich dann darüber; die Curven deshalb nur bis 3^h verwendet, von welcher Stunde an das Flauen des Windes die Störung vermehrte. Für S_1 Mittel $8^1/_2$—5^h +16" zu −0°1, für S_2 Mittel 11^h—$2^1/_2{}^h$ +10" zu —0°3.

Blatt 44, vom 7. September: Genau so wie gestern. Im Mittel der Ordinaten 9—$3^1/_2{}^h$: aus S_1 +20" und aus S_2 +19" zu 0°2.

Blatt 45, vom 3. October: Normale Verhältnisse. Nach 4^h flaut der Wind, was die Kimm in die Höhe treibt. Die Beobachtungen aus S_1 von 1—4^h mit dem Mittelwerte +15" zu −0°7 für die Gleichung verwendet; aus S_2 im Mittel von 10^h bis 4^h mit +10" zu −0°4. Für die Temperatursdifferenzencurve Mittel der selbst und der vom Tender gemessenen Wassertemperaturen, von Lufttemperaturen nur die selbst gemessenen benützt.

Blatt 46, vom 6. October: Der anfangs herrschende Ostwind bringt unregelmäßige Temperatursvertheilung mit sich, nach den Messungen von 9^h 5^m, 9^h 40^m und 10^h 10^m durchschnittlich τ = +0·010, das die Kimm übers Regelmäßige hebt. Der um 9^h einsetzende und um 11^h frischende Südwind macht die Verhältnisse normal, von 10^h 40^m an τ durchschnittlich −0·015; die Beobachtungen von 11^h an verwendet mit: +32" aus S_1 und +22" aus S_2 zu 0°0 Temperatursunterschied. Construction der Temperaturscurven wie am 45. Tage.

Blatt 47, vom 9. September. Wie es schon mehrmals vorgekommen ist, hat die Kimmtiefe morgens nicht die volle, der Temperatursdifferenz entsprechende Senkung, erst nachmittags tritt Übereinstimmung ein, allerdings nur für kurze Zeit, denn die Kimmtiefencurve macht den jähen Sturz der Temperaturscurve nicht ganz mit. Leider war der Temperatursgradient nicht directe zu messen, denn bei dem übers Land kommenden Nordostwinde war es ganz aussichtslos, richtige 9 *m*-Temperaturen zu messen. Dass der Gradient gestört war, zeigt sich in dem Unterschiede zwischen der Senkung der Kimm aus S_1 und der Senkung für S_2; die Differenz sollte 9" ausmachen, beträgt aber anfangs 40", sinkt über Mittag auf 8" und steigt von 2^h an wieder auf 24". Den durchschnittlichen Verhältnissen kommen die Curven nur in der um $2^1/_2{}^h$ gemeinsam erreichten Culmination nahe mit −79" aus S_1 und −102" aus S_2 zu —5°4; wegen der besprochenen Unsicherheit den Tag nicht verwendet.

Construction der Temperaturscurven wie am 45. Tage.

Blatt 48, vom 10. October: Günstiger Nordwestwind, sichere Beobachtung. Construction der Temperaturscurven wie am 45. Tage. Mittelwerte:

$11^1/_2-4^h$ aus S_1 58" Senkung zu $-3°9$.
10—4 » S_2 74 » » $-4·1$.

Es werden nun die Ergebnisse der Beobachtungen zusammengefasst, wie folgt:

Die »Pola«-Beobachtungen haben schon eine unmittelbare Abhängigkeit der Kimmtiefe vom Unterschiede zwischen Luft- und Wassertemperatur gezeigt, und zwar eine Abhängigkeit linearer Art: indem man nun die Durchschnittswerte (Mittel der Ordinaten von halber zu halber Stunde) der einzelnen Tage der jetzt gemachten Beobachtungen nimmt und nach der Gleichung ansetzt:

Hebung der Kimm über (oder Senkung unter) den geodätischen Wert in Secunden $= a$. Unterschied zwischen Luft- und Wassertemperatur in Zehntelgraden $+ b$, so erhält man folgende Gleichungen:

Aus S_1:

Tag			Rest
1.	Tag. Mittel $8-4^1/_2{}^h$	$-11a+b-11=0$	-8"
2.	» nach Bemerkung S. 19 nicht verwendet	—	
3.	» Mittel $8-4^h$	$-22a+b+20=0$	-1
4.	» » $8^1/_2-3^1/_2$	$-30a+b+30=0$	-9
5.	» » $11^1/_2-4^h$	$-19a+b+12=0$	-3
6.	» » $8-3^1/_2$	$-2a+b-26=0$	-3
7.	» » $9-2^1/_2$	$-12a+b-2=0$	-1
8.	» » $11-2^1/_2$	$-19a+b+17=0$	$+2$
9.	» nach Bemerkung S. 19 berichtigt	$-19a+b+7=0$	-8
10.	» Mittel $8-4^h$	$-4a+b-18=0$	0
11.	» » $9^1/_2-3^1/_2{}^h$	$+16a+b-50=0$	$+12$
12.	» nach Bemerkung S. 19 nur	$-57a+b+104=0$	$+6$
13.	» Mittel $9^1/_2-5^h$	$+56a+b-156=0$	-6
14.	» nach Bemerkung S. 19 berichtigt	$+13a+b-58=0$	-2
15.	» abnorm, besonders behandelt	—	
16.	» Mittel $1^1/_2-3^1/_2{}^h$	$+17a+b-71=0$	-7
17.	» » $8-3$	$+22a+b-79=0$	-4
18.	» » $8-3^1/_2$	$+22a+b-69=0$	$+6$
19.	» » $0^1/_2-6$	$+4a+b-32=0$	$+4$
20.	» » $7^1/_2-4$	$+6a+b-44=0$	-4
21.	» » $7^1/_2-11$	$+6a+b-49=0$	-9
22.	» nach Bemerkung S. 19 nicht verwendet	—	
23.	» wie 15	—	
24.	» nach Bemerkung S. 19 berichtigt	$+2a+b-38=0$	-7
25.	» » » S. 19 ausgeschlossen	—	
26.	» Mittel $8-12^h$	$+6a+b-32=0$	$+8$
27.	» $11^1/_2-6$	$-13a+b-1=0$	-3
28.	» nach Bemerkung S. 20 nicht verwendet	—	
29.	» Mittel $8-5^h$	$+36a+b-107=0$	-1
30.	» » $10-5^1/_2$	$+44a+b-123=0$	$+1$
31.	» » $7^1/_2-4$	$+6a+b-46=0$	-6
32.	» » $8-4$	$+1a+b-33=0$	-4
33.	» nach Bemerkung S. 20 berichtigt	$-5a+b-9=0$	$+7$
34.	» » » S. 21	$+2a+b-17=0$	$+14$
35.	» » » S. 21 ausgeschlossen	—	
36.	» Mittel $8-1^1/_2{}^h$	$+35a+b-96=0$	$+8$

Tag			Rest
37. Tag.	Mittel $8-6^{h}$	$0a+b-26=0$	$+1''$
38. »	nach Bemerkung S. 21 berichtigt	$+3a+b-39=0$	-5
39. »	» S. 21 nicht verwendet	—	
40. »	Mittel $1^1/_2-6^{h}$	$-10a+b-3=0$	$+2$
41. »	» $11^1/_2-6^1/_2$	$-5a+b-18=0$	-2
42. »	nach Bemerkung S. 22 ausgeschlossen	—	
43. »	Mittel $8^1/_2-5^{h}$	$-1a+b-16=0$	$+9$
44. »	» $9-3^1/_2$	$-2a+b-20=0$	$+3$
45. »	» $1-4$	$-7a+b-15=0$	-3
46. »	» $11-3^1/_2$	$0a+b-32=0$	-5
47. »	nach Bemerkung S. 22 nicht verwendet	—	
48. »	Mittel $11^1/_2-4^{h}$	$-39a+b+58=0$	-1

Aus S_2:

Tag			Rest
17. Tag.	Mittel $9^1/_2-12^{h}$	$+35a+b-83=0$	$+10''$
	» $0^1/_2-3^1/_2$	$+9a+b-41=0$	$+4$
18. »	» $8-3^1/_2$	$+22a+b-61=0$	$+4$
19. »	» $1-6$	$+4a+b-27=0$	-1
20. »	» $8-4^1/_2$	$+6a+b-31=0$	0
21. »	» $8-10^1/_2$	$+6a+b-41=0$	-10
22. »	nach Bemerkung S. 19 ausgeschlossen	—	—
23. »	abnorm, besonders behandelt	—	—
24. »	nach Bemerkung S. 19 berichtigt	$+2a+b-33=0$	-11
25. »	» » S. 19 verworfen	—	—
26. »	» » S. 19 nur $8^1/_2-12^{h}$	$+6a+b-26=0$	$+5$
27. »	Mittel $11^1/_2-6^{h}$	$-13a+b+20=0$	$+11$
28. »	nach Bemerkung S. 20 nicht verwendet	—	—
29. »	Mittel $8^1/_2-1^{h}$	$+52a+b-120=0$	$+9$
	» $1^1/_2-5^1/_2$	$+18a+b-64=0$	-8
30. »	» $10-5$	$+45a+b-118=0$	-3
31. »	» $7^1/_2-4$	$+6a+b-29=0$	$+2$
32. »	» $10-4$	$0a+b-15=0$	$+3$
35. »	nach Bemerkung S. 21 nicht verwendet	—	—
36. »	Mittel $8^1/_2-1^1/_2{}^{h}$	$+36a+b-101=0$	-6
40. »	nach Bemerkung S. 21 $1^1/_2-6^{h}$	$-10a+b+8=0$	$+5$
43. »	Mittel $11-2^1/_2$	$-3a+b-10=0$	$+2$
44. »	» $9-3^1/_2$	$-2a+b-19=0$	-5
45. »	» $10-4$	$-4a+b-10=0$	0
46. »	» $11-3^1/_2$	$0a+b-22=0$	-4
47. »	nach Bemerkung S. 22 nicht verwendet	—	—
48. »	Mittel $10-4^{h}$	$-41a+b+74=0$	$+4$

Aus S_3:

Tag			Rest
26. Tag.	Nach Bemerkung S. 19	$+4a+b-63=0$	$-19''$
27. »	Mittel $11^1/_2-6^{h}$	$-13a+b-21=0$	-12
28. »	nach Bemerkung S. 20 nicht verwendet	—	—
29. »	» » S. 20	$+42a+b-123=0$	$+1$

Tag			Rest
32. Tag.	Nach Bemerkung S. 20	$0a+b-30=0$	$+6°$
33. »	» » S. 20 berichtigt . . .	$-5a+b-16=0$	$+10$
34. »	» » S. 21 » . . .	$+2a+b-20=0$	$+20$
35. »	» » S. 21 ausgeschlossen	—	—
36. »	Mittel $11-5^1/_2{}^h$	$+24a+b-95=0$	-9
37. »	» $9^1/_2-5^1/_2$	$0a+b-37=0$	-1
38. »	nach Bemerkung S. 21 berichtigt . . .	$+3a+b-33=0$	$+9$
39. »	» » S. 21 ausgeschlossen .	—	—
40. »	Mittel $1^1/_2-6^h$	$-9a-b-28=0$	-10
41. »	» $11^1/_2-6^1/_2$	$-5a+b-19=0$	$+7$
42. »	nach Bemerkung S. 22 nicht verwendet .	—	—

Hieraus ergeben sich nach der Ausgleichsrechnung die Gleichungen:

$$\text{für } S_3 \text{ Hebung (Secunden)} = 2\cdot096\,\Delta^{\text{Zehntelgrade}} + 36\overset{\circ}{\cdot}0$$
$$\text{» } S_1 \text{ » } = 2\cdot207\,\Delta + 27\cdot5$$
$$\text{» } S_2 \text{ » } = 2\cdot144\,\Delta + 17\cdot9.$$

Anmerkung: 1. Der Ausgleich nach einer Gleichung zweiten Grades $y=ax^2+bx+c$ ist für S_1 versucht worden und hat eine nahezu gerade Linie ergeben.

2. Bei jeder Bedingungsgleichung ist der mit den endgiltigen Größen verbleibende Rest angesetzt; man übersieht so die Genauigkeit der Beobachtungen. Anfangs beabsichtigte man, in den Tagesblättern die Kimmtiefencurve so einzuzeichnen, wie sie sich auf Grund der Endgleichung nach der 1 *m* = Temperaturscurve hätte ergeben sollen; man hat es aber nicht gethan, um die Übersichtlichkeit nicht zu stören. Übrigens kann es der Leser selbst thun.

Hiezu treten noch die auf der »Pola«-Expedition aus 6·45 *m* Augeshöhe gemachten Beobachtungen; sie sind zwar schon in ihrer Veröffentlichung zu einer Enddiagrammlinie zusammengefasst worden, aber nur graphisch, und der Gleichmäßigkeit wegen hat man sie jetzt neuerdings, und zwar auf die oben beschriebene Weise behandelt; den 7. und den 15. Tag hat man ganz ausgeschlossen, weil die Wassertemperatur gegen Mittag fällt, was mit Sicherheit auf eine Fälschung der Messung durch Strom hindeutet; auch den 13. Tag, weil der allzujähe Anstieg der Wassertemperatur zu Mittag auch auf Strom schließen lässt. Von den übrigen 21 Tagen ist ohne weiteren Abstrich einzelner Curvenstücke das Mittel der Temperatursdifferenz und das der Kimm-Hebung oder -Senkung von 10 zu 10 Hunderteln des halben Tagbogens, also nahezu von halber zu halber Stunde, gebildet und die Anzahl der Ordinaten als Gewicht angesetzt worden; man bekommt die Gleichungen:

Tag			Rest
1. Tag.	Mittel aus 15 Ordinaten	$0a+b-7=0$	$+8°$
2. »	» » 16 »	$+7a+b-26=0$	$+4$
3. »	» » 10 »	$+3a+b-13=0$	$+8$
4. »	» » 16 »	$-5a+b-6=0$	-2
5. »	» » 19 »	$+1a+b-20=0$	-3
6. »	» » 20 »	$-7a+b-4=0$	-4
7. »	ausgeschlossen	—	—
8. »	Mittel aus 18 Ordinaten	$-11a+b+8=0$	0
9. »	» » 13 »	$-12a+b+22=0$	$+12$
10. »	» » 16 »	$-5a+b-11=0$	-7
11. »	» » 19 »	$-7a+b+1=0$	$+1$
12. »	» » 18 »	$-6a+b-14=0$	-12
13. »	ausgeschlossen	—	—

Tag			Rest
14. Tag. Mittel aus 7 Ordinaten	. . . .	$-25a+b+45=0$	+ 7
15. » ausgeschlossen	. . . .	—	—
16. » Mittel aus 10 Ordinaten	. . . .	$-11a+b-5=0$	−13
17. » » » 7 »	. . . .	$-8a+b+2=0$	+ 4
18. » » » 16 »	. . . .	$+1a+b-16=0$	+ 1
19. » » » 19 »	. . . .	$-4a+b-5=0$	+ 2
20. » » » 16 »	. . . .	$-6a+b-2=0$	0
21. » » » 17 »	. . . .	$+1a+b-20=0$	− 3
22. » » » 15 »	. . . .	$0a+b-15=0$	0
23. » » » 12 »	. . . .	$-11a+b+16=0$	+ 8
24. » » » 12 »	. . . .	$-7a+b+3=0$	+ 3

und hieraus mit Rücksicht auf die Gewichte die Gleichung der Diagrammsgeraden

$$\text{Hebung}'' = 2\cdot 119\, \Delta^{\text{Zehntelgrade}} + 15''0.$$

Die diesen Gleichungen entsprechenden Geraden sind im »Enddiagramm« dargestellt;[1] für die Anwendung der Ergebnisse dieser Beobachtungen in der Nautik bietet das Diagramm das einfachste Mittel: mit der Augeshöhe und mit dem Unterschiede zwischen Luft- und Wassertemperatur entnimmt man der Darstellung den Betrag, um den die Kimm gehoben oder gesenkt erscheint und schlägt diese Größe zur geodätischen, für die Augeshöhe giltigen Kimmtiefe dazu.

Wenn man die aus dem Diagramm mit Δ zu entnehmende Hebung oder Senkung der Kimm auf jedem Blatte aufträgt — was beim Zeichen der Blätter unterblieben ist, damit die Übersichtlichkeit nicht leide, — so macht die Übereinstimmung der so erhaltenen Curve mit der die Beobachtung darstellenden eben so wohl die Richtigkeit des Verfahrens augenfällig, als die Klaffungen auf einzelnen Blättern eine Unsicherheit zeigen, die später besprochen wird.

Das Diagramm soll aber weiters noch theoretisch behandelt werden, wozu zunächst die Mittelwerte einiger Beobachtungsgrößen zu bilden sind:

1. Augeshöhe. Für jeden zur Bildung der Gleichungen benützten Tag wird das einfache Mittel aller notierten Werte der Augeshöhe genommen; das Mittel hievon gibt die durchschnittliche Augeshöhe für S_1; das Mittel der Werte jener Tage, die Gleichungen für S_2 (S_3) geliefert haben, gibt um 5·70 vermindert (um 26·05 vermehrt) die Augeshöhe für S_2 (S_3).

2. Temperatur. Für jeden zur Aufstellung der Gleichungen benützten Tag wird das Mittel der im verwendeten Zeitraume abgelesenen 1 *m* (oder 0·5 *m*, 0·2 *m*, 0·1 *m* =) Lufttemperaturen genommen und aus diesen Tageswerten das Mittel gebildet.

3. Luftdruck. Ebenso wie mit den Temperaturen. Man erhält also:

	Lufttemperatur corrigiert	Augeshöhe	Luftdruck
1. Tag. $8-4^h$	16·0	15·9	766·9
2. » nicht verwendet	—	—	—
3. » $8-4^h$	14·6	16·0	67·0
4. » $8^1/_2-3^1/_2$	14·2	15·8	65·0
5. » 11—4	13·7	15·8	61·8
6. » $8-3^1/_2$	15·0	15·8	65·6
7. » $9-2^1/_2$	13·8	16·1	68·1
8. » $11-2^1/_2$	10·2	15·9	65·7

[1] Und zwar innerhalb jener Grenzen des Temperaturunterschiedes Δ, welche durch die Gleichungen gegeben sind, voll ausgezogen; und darüber hinaus gestrichelt bis zu den äußersten Einzelwerten des Δ, die zu den in den Gleichungen verwendeten Mittelwerten beigetragen haben.

		Lufttemperatur corrigiert	Augeshöhe	Luftdruck
9. Tag	$8-11^1/_2{}^h$	8·0	15·7	762·0
10. »	$8-4$	10·7	16·0	63·0
11. »	$8^1/_2-3^1/_2$	12·2	16·1	60·3
12.	nur einen Punkt verwendet, hier nicht berücksichtigt	—	—	—
13.	$9^1/_2-5^h$	15·8	16·0	64·8
14.	$0-5^1/_2$	12·4	16·1	62·7
15.	abnormal, nicht verwendet	—	—	—
16.	$1^1/_2-3^1/_2{}^h$	13·5	16·0	61·8
17.	$8-3$	13·6	16·0	63·2
18.	$8-3^1/_2$	13·9	16·0	51·8
19.	$0^1/_2-6$	12·3	15·8	53·3
20.	$7^1/_2-4$	12·5	15·8	52·5
21.	$7^1/_2-11$	12·5	16·0	50·3
22.	nicht verwendet	—	—	—
23.		—	—	—
24.	$1-6^1/_2{}^h$	13·1	15·8	54·6
25.	nicht verwendet	—	—	—
26.	$8-0^h$	13·1	15·9	56·8
27.	$11^1/_2-6$	12·4	15·7	58·6
28.	nicht verwendet	—	—	—
29.	$8-5^h$	20·3	15·8	61·8
30.	$10-5^1/_2$	22·1	15·9	62·2
31.	$7^1/_2-4$	19·5	15·9	64·7
32.	$8-4$	20·0	15·8	61·0
33.	$9^1/_2-3$	20·6	15·8	58·1
34.	$8-4$	22·2	15·7	60·0
35.	nicht verwendet	—	—	—
36.	$8-1^1/_2{}^h$	27·3	15·7	60·1
37.	$8-6$	24·4	15·7	57·2
38.	$8-1^1/_2$	25·3	15·6	55·5
39.	nicht verwendet	—	—	—
40.	$1^1/_2-6^h$	22·7	15·8	59·6
41.	$11^1/_2-6^1/_2$	23·9	15·7	59·0
42.	nicht verwendet	—	—	—
43.	$8^1/_2-3^1/_4{}^h$	23·2	15·7	62·5
44.	$9-3$	23·7	15·8	61·0
45.	$1-4$	20·3	15·9	63·0
46.	$11-3^1/_2$	20·8	15·9	61·7
47.	nicht verwendet	—	—	—
48.	$11^1/_2-4^h$	15·5	15·7	71·2
Für S_1	Mittel aller	16·9	15·86	761·0
S_2	Mittel der 19 benützten Tage	17·8	15·85 −5·70 10·15	—
S_3	» » 11 » »	21·2	15·75 +26·05 41·80	—

Die »Pola«-Beobachtungen haben folgende Mittelwerte:

Augeshöhe 6·45 *m*, Augeshöhentemperatur 25°1, Luftdruck 760 *mm*; überdies noch: Feuchtigkeit 71%, Dunstdruck 9 *mm*.

Aus den vier Diagrammslinien kann man nun berechnen: die wahre Temperatursabnahme mit der Höhe, nämlich das τ, indem man dafür den S. 13 gefundenen Näherungswert $-0\cdot015$ einsetzt und dazu eine Verbesserung ω sucht; dann die Änderung, die diese Größe je nach dem Unterschiede Δ zwischen Luft- und Wassertemperatur erleidet. Zu dieser Berechnung werden die beiden Endpunkte jeder Diagrammsgeraden verwendet und aus den im V. Abschnitte für verschiedene Lufttemperaturen gegebenen Gleichungen des K die Factoren 6·07 für S_1, 6·03 für S_2, 5·89 für S_3 und 5·74 für die »Pola«-Beobachtungen interpoliert; für das K selbst dient die dort unter 2 gegebene Formel. Man erhält, indem man die Factoren des Δ für die vier Augeshöhen mit f_6, f_{10}, f_{16} und f_{42} bezeichnet, die Gleichungen:

$$\text{Schema:}\quad K = 2\,\frac{\text{Hebung}}{\text{Centriwinkel}} = K\,\text{Factor}\,(-0\cdot015+\omega+0\cdot034+f\Delta)$$

oder

$$\omega+\Delta.f+0\cdot019-2\,\frac{\text{Hebung}}{K\,\text{Factor}\,.\,\text{Centriwinkel}} = 0.$$

$$6\,m\begin{cases}\omega+\ 7\,f_6+0\cdot019-\ 29\cdot8\,\dfrac{2}{5\cdot74\,.\,294}=0\\[2mm] \omega-25\,f_6+0\cdot019+\ 38\cdot0\,\dfrac{2}{5\cdot74\,.\,294}=0\end{cases}$$

$$10\,m\begin{cases}\omega+52\,f_{10}+0\cdot019-129\cdot4\,\dfrac{2}{6\cdot03\,.\,368}=0\\[2mm] \omega-41\,f_{10}+0\cdot019+\ 70\cdot0\,\dfrac{2}{6\cdot03\,.\,368}=0\end{cases}$$

$$16\,m\begin{cases}\omega+56\,f_{16}+0\cdot019-151\cdot1\,\dfrac{2}{6\cdot07\,.\,460}=0\\[2mm] \omega-57\,f_{16}+0\cdot019+\ 98\cdot3\,\dfrac{2}{6\cdot07\,.\,460}=0\end{cases}$$

$$42\,m\begin{cases}\omega+42\,f_{42}+0\cdot019-124\cdot0\,\dfrac{2}{5\cdot89\,.\,747}=0\\[2mm] \omega-13\,f_{42}+0\cdot019-\ 8\cdot7\,\dfrac{2}{5\cdot89\,.\,747}=0.\end{cases}$$

Hieraus die Endgleichungen

$$\begin{array}{llllll}
\omega+\ 7f_6 & +0\,f_{10} & +0\,f_{16} & +0\,f_{42} & -0\cdot0162 = 0\\
\omega-25f_6 & +0\,f_{10} & +0\,f_{16} & +0\,f_{42} & +0\cdot0640 = 0\\
\omega+\ 0f_6 & +52f_{10} & +0\,f_{16} & +0\,f_{42} & -0\cdot0976 = 0\\
\omega+\ 0f_6 & -41f_{10} & +0\,f_{16} & +0\,f_{42} & +0\cdot0821 = 0\\
\omega+\ 0f_6 & +0\,f_{10} & +56f_{16} & +0\,f_{42} & -0\cdot0892 = 0\\
\omega+\ 0f_6 & +0\,f_{10} & -57f_{16} & +0\,f_{42} & +0\cdot0893 = 0\\
\omega+\ 0f_6 & +0\,f_{10} & +0\,f_{16} & +42f_{42} & -0\cdot0374 = 0\\
\omega+\ 0f_6 & +0\,f_{10} & +0\,f_{16} & -13f_{42} & +0\cdot0151 = 0.
\end{array}$$

Hieraus

die Verbesserung des τ $\omega = -0\cdot00148$

$f_6 = 0\cdot00250$

$f_{10} = 0\cdot00193$

$f_{16} = 0\cdot00158$

$f_{42} = 0\cdot00094.$

Setzt man diese Größen in die Gleichungen ein, so erhält man:

bei 6 m	bei $\Delta = +0°7 +$ 29"	gegen	30"	und überdies bei $\Delta = 0 +$ 14" gegen 15"
	$\Delta = -2\cdot5 -$ 38	»	— 38	
bei 10 m	bei $\Delta = +5°2 +$ 131"	gegen	129"	und überdies bei $\Delta = 0 +$ 20" gegen 18"
	$\Delta = -4\cdot1 -$ 68	»	— 70	
bei 16 m	bei $\Delta = +5°6 +$ 148"	gegen	151"	und überdies bei $\Delta = 0 +$ 24" gegen 27"
	$\Delta = -5\cdot7 -$ 101	»	— 98	
bei 42 m	bei $\Delta = +4°2 +$ 125"	gegen	124"	und überdies bei $\Delta = 0 +$ 38" gegen 36".
	$\Delta = -1\cdot3 +$ 12	»	9	

Zunächst muss hier bemerkt werden, dass auch die Annahme, das τ nähme nach oben zu mit dem Quadrate der Höhe ab, versucht worden ist; die Rechnung nach der Formel:

Temperatursabnahme in der Höhe h $\tau_h = -0\cdot015 + \omega + (h^2 - 10\cdot6^2)m + \Delta . f$ *

hat aber ein minimales m (erst in der 6. Stelle) ergeben und hiedurch die Voraussetzung einer solchen Abnahme des τ als unrichtig erwiesen.

Der normale Temperatursgradient, nämlich der für $\Delta = 0$ giltige, ist bis zu 42 m Höhe gleichartig; dass er, durch ein Δ verändert, in den unteren Schichten stärker ist als in den oberen, ergibt sich auch bei der soeben zurückgewiesenen Voraussetzung quadratischer Abnahme gegen oben genau so wie bei der endgiltig durchgeführten und hat mit der Gleichmäßigkeit des τ über die ganzen 42 m bei $\Delta = 0$ nichts zu schaffen.

Um zu den berechneten Werten zurückzukehren, so bleibt es sich algebraïsch gleich, ob man den Zuschuss $f\Delta$ als eine Änderung des τ oder als eine des Gliedes $0\cdot034$ ansieht; letzteres geht aber deswegen nicht an, weil schon —2° Temperatursunterschied zwischen Luft und Wasser dieses Glied, das die Wirkung des Luftdruckes darstellt, aufheben, was besagen würde, dass die Luft kein Gewicht hätte. Man hat also den Betrag $f\Delta$ als eine Änderung des τ zu betrachten und die Sache so anzuschauen: haben Luft und Wasser gleiche Temperatur, so nimmt die Lufttemperatur um 0°015 pro Meter nach oben zu ab; ist das Wasser wärmer (kälter) als die Luft, so wird durch den Wärmeaustausch, den der Wind fortwährend unterhält, die dem Wasser nächste Schichte erwärmt (abgekühlt) und hiebei immer gewechselt, wodurch auch die Temperatursabnahme, das τ, vergrößert (verkleinert) wird. Dass sich diese Änderung aus den »Pola«-Beobachtungen anders als aus den in Verudella gemachten ergibt ($0\cdot0025\,\Delta$ gegenüber durchschnittlich $0\cdot0013\,\Delta$), mag seinen Grund darin haben, dass jene hauptsächlich aus einer wärmeren Gegend als diese stamme, möchte aber vielleicht auch daher rühren, dass die Verudella-Beobachtungen aus größerer Augeshöhe gemacht sind und der Wärmeaustausch zwischen Luft und Wasser die Temperatursabnahme in den untersten Schichten stärker ändert als in den oberen. Die als erste angeführte

* Der Ausdruck $h^2 - 10\cdot6^2$ stammt daher, dass sich der Näherungswert $-0\cdot015$ des τ aus den »Pola«-Beobachtungen für 10·6 m Seehöhe ergibt und für eine Abnahme des τ mit dem Quadrate der Höhe die Formel aufgestellt wurde:

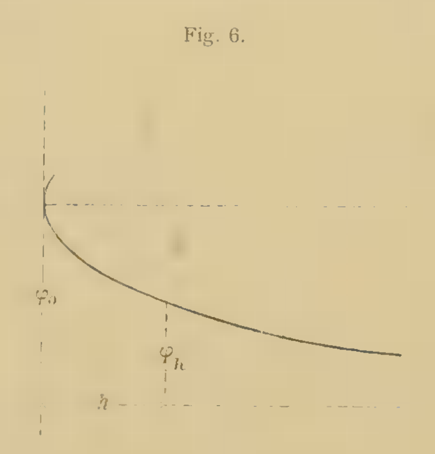
$$\tau_h = -0\cdot015 + (h^2 - 10\cdot6^2)\ m.$$

Annahme muss den Einwand erleiden, dass es sich ja nur um Differenzen zwischen Luft- und Wassertemperatur handelt und es nicht recht einzusehen ist, wieso ein Unterschied von 1° zwischen Luft und Wasser die Temperaturabnahme mit der Höhe verschieden ändern soll, je nachdem er bei 25° oder bei 15° wirkt. Um die zweitgegebene Ansicht zu bestätigen oder zu verneinen, bieten die Verudella-Beobachtungen selbst ein Mittel:

Die Durchschnittstemperatur der aus den drei Augeshöhen vorliegenden Beobachtungen ist nahezu dieselbe, so dass die für die drei Höhen berechneten Factoren f mehr als theoretisches Interesse bieten; denn wenn f_{10}, f_{16}, f_{42} ein plausibles Verhältnis untereinander und gegen den Δ-Factor f_6 der »Pola«-Beobachtungen zeigen, so rechtfertigen sie die Annahme, dass der Temperatursgradient τ durch den Unterschied zwischen Luft- und Wassertemperatur in verschiedenen Höhen verschieden geändert wird, und diese Annahme rechtfertigt es weiterhin, eine solche Regelmäßigkeit als unabhängig von der allgemeinen Höhe der Temperaturen anzusehen und zu erwarten, dass wahrscheinlich in allen Klimaten sich der Temperatursgradient nur mit der Höhe, nicht aber mit der allgemeinen Temperaturslage ändert — diese findet ihren Ausdruck im K-Factor.

Trägt man über einer in die Meter der Augeshöhe getheilten Abscissenaxe die Factoren f als Ordinaten auf, so erhält man eine der Parabel ähnliche Curve, und weil eine mit dem Quadrate der Höhe einhergehende Änderung des Gradienten τ von vorneherein sehr plausibel erscheint, so ist man von dieser Annahme ausgegangen. Wenn nun die durch einen Temperatursunterschied Δ zwischen Luft und Wasser bewirkte Änderung der Lufttemperatur sich nach dem Gesetze der Parabel mit der Höhe ändern soll und die Änderung zu unterst $\Delta \,.\, \varphi_0$ (worin φ_0 den Factor in der Nullschichte bedeutet), in der Höhe h aber $\Delta \,.\, \varphi_h$ ausmachen soll, so müssen die Factoren φ_0 φ_h dem Parabelgesetze entsprechen:

Fig. 6.



$$(\varphi_0 - \varphi_h)^2 = p \,.\, h.$$

Die Änderung der Temperatur ist dann zu unterst $\Delta \,.\, \varphi_0$, in der Höhe h $\Delta \,.\, \varphi_h$, also ändert sich τ um

$$\frac{\Delta \,.\, \varphi_0 - \Delta \,.\, \varphi_h}{h} = \Delta \,.\, f_h.$$

Also $\varphi_0 - \varphi_h = h \,.\, f_h$ und der Parameter der Parabel ergibt sich $p = h \,.\, f_h^2$, wofür sich die einzelnen Werte finden

6 m	$p = 4035$	der IV. Stelle.
10 m	$p = 3766$	
16 m	$p = 4208$	
42 m	$p = 3637$	

Bemisst man die Gewichte nach der Anzahl von Beobachtungstagen, die für jede einzelne Augeshöhe vorliegen, nämlich 19 für S_2, 38 für S_1 und 11 für S_3, so erhält man aus den Verudella-Beobachtungen

$$p = 3992.$$

Es wird sich zeigen, dass diese Größe auch die »Pola«-Beobachtungen gut wiedergibt.

Solange man keine Annahme über φ_0 macht, bleibt die Parabel ihrer Höhenlage nach unbestimmt, und man weiss über sie nur, dass ihr Scheitel die Nullordinate berührt. Zu weiteren Berechnungen nehmen wir $\varphi_0 = 10.000$ Einheiten der 4. Stelle an, d. h. dass Δ mit vollem Betrage der untersten Luftschichte mitgetheilt werde; dieser Annahme braucht selbstverständlich die Wirklichkeit nicht zu entsprechen; sie wird nur wegen der Übersichtlichkeit und um leichter zu rechnen gemacht, und es ist wohl zu bemerken, dass die Differenz der Factoren $\varphi_0 - \varphi_h$ sich bei was immer für Werten von φ_0 immer gleich bleibt; man hat

$$\varphi_h = 10000 - 63{\cdot}_{18}\sqrt{h}$$

und erhält

für	$h = 0$ *m*	$\varphi \dots 10000$	
	$h = 0 \cdot 6$	9977	S. 32 gebraucht
	$h = 1$	9937	S. 32 gebraucht
	$h = 6 \cdot 45$	9840	
	$h = 9$	9811	S. 32 gebraucht
	$h = 10 \cdot 15$	9800	
	$h = 14 \cdot 7$	9759	
	$h = 15 \cdot 86$	9749	S. 32 gebraucht
	$h = 41 \cdot 8$	9592.	

Hieraus

$$f_6 = \frac{\varphi_0 - \varphi_6}{6 \cdot 45} = 0 \cdot 00248$$ gegenüber dem aus dem Ausgleiche hervorgegangenen 0·00250,

und ebenso

$$f_{10} = 0 \cdot 00197 \text{ gegen } 0 \cdot 00193,$$
$$f_{16} = 0 \cdot 00158 \text{ gegen } 0 \cdot 00158$$

und

$$f_{42} = 0 \cdot 00097 \text{ gegen } 0 \cdot 0094.$$

Der Factor also, mit dem ein Temperaturunterschied zwischen Luft und Wasser in die unterste oder überhaupt in irgend eine Luftschichte eingeht, bleibt absolut unbestimmt; indes entsprechen die relativen Werte dieser Factoren bei einer ganz annehmbaren Voraussetzung (quadratische Abnahme mit der Höhe) den aus den Beobachtungen gefundenen Beträgen ganz gut, und man kann sich damit begnügen, da es ja immer nur auf die Kenntnis der Differenz zweier solcher Factoren ankommt.

Anmerkung: Man könnte argwöhnen, dass die Factoren f vielleicht durch das für alle Gleichungen gleich angenommene τ gezwängt mit nicht ganz richtigen Beträgen aus der Ausgleichsrechnung hervorgegangen wären; aber die Geringfügigkeit der Reste, die beim Einsetzen des endgiltigen τ bei $\Delta = 0$ übrig geblieben sind, beweist, dass τ sehr nahe am richtigen Werte liegt, also auch die f dadurch nicht gezwängt sind. Die Verschiedenheit der f möchte vielleicht in der Unrichtigkeit des K-Factors ihren Grund haben; aber selbst wenn dieser um 0·2 falsch wäre, also z. B. 5·94 statt 5·74 lauten sollte, so würde, weil das Product $5 \cdot 74\, f = 0 \cdot 0140$ erhalten bleiben muss, das f statt mit 0·0025 mit 0·0023 herauskommen. Streng richtig ist das befolgte Verfahren nicht, denn die Formel mit einfachem K setzt gleichmäßige Änderung des τ voraus. Wendet man die Jordan'sche Berechnung mit zweierlei K an so hat man, bei Bezeichnung der neuen Δ-Factoren mit ψ in den 8 Bedingungsgleichungen S. 28 $\frac{\psi_0 + 2\,\psi_6}{3}$ anstatt f_6 einzusetzen u. s. f., und die berechneten f sind: $f_6 = \frac{\psi_0 + 2\,\psi_6}{3}$ u. s. w., wobei diese ψ unbestimmt bleiben; sie werden erst durch eine fernere Bedingung bestimmt, z. B. die quadratischer Abnahme $(\psi_0 - \psi_h)^2 = p\,.\,h$; das ergibt aus den Verudella-Beobachtungen allein:

$\sqrt{p} = 4 \cdot 1$, $\psi_{42} = 0 \cdot 4$, $\psi_{16} = 10 \cdot 2$, $\psi_{10} = 15 \cdot 0$, $\psi_0 = 27 \cdot 3$ der vierten Stelle, woraus sich $f_{10} = 19 \cdot 1$, $f_{16} = 15 \cdot 9$, $f_{42} = 9 \cdot 7$ und für die »Pola«-Beobachtungen $\psi_6 = 16 \cdot 8$, $f_6 = 20 \cdot 3$ (gegenüber den 25·0 aus dem Ausgleiche) findet.

Hiemit ist der Factor directe bestimmt, mit dem Δ in die Temperatur der untersten Schichte eingeht; weil aber die Rechnung mit einfachem K bequemer ist, so behält man diese bei.

Mit den φ-Factoren kann man aus den in drei Standpunkten übereinander gemessenen Temperaturen den absoluten Wert des τ bestimmen, und deshalb sind außer den φ für die vier Augeshöhen auch die φ für 0·6 *m* und 14·7 *m* Höhe angesetzt worden. Die auf S. 12 wiedergegebenen »Pola«-Beobachtungen haben das τ zu —0·029 und zu —0·0015 geliefert und diese beiden Werte sind (zusammen mit einem besonderer Herkunft[1]) im Mittel als genähertes τ in Rechnung genommen worden; es ist aber weder das eine

---

[1] Die Nordseebeobachtungen könnten zwar auch so wie folgt untersucht werden, aber man unterlässt es, weil die Temperaturen nicht mit Aspirationsthermometern gemessen sind.

noch das andere ein reines τ, denn die »Pola«-Beobachtungen sind bei einem Δ von durchschnittlich —0°6 gemacht worden; es ist also jeder Wert eigentlich $\tau + \Delta \,.\, f$ und es gelten die Gleichungen

$$\tau - 6\,\frac{\varphi_6 - \varphi_{14}}{8\cdot 3} = -0\cdot 015,$$

$$\tau - 6\,\frac{\varphi_{0\cdot 6} - \varphi_6}{5\cdot 9} = -0\cdot 029,$$

woraus beim Einsetzen der berechneten φ sich τ zu $-0\cdot 008_4$ und $-0\cdot 015_2$ findet, Mittel **—0·012**.

Die Ausgleichung der Diagrammslinien hat für diese wichtige Größe **—0·0165** geliefert, wobei zu berücksichtigen ist, dass der zum angenommenen $\tau = -0\cdot 015$ gefundene Zuwachs $\omega = -0\cdot 0015$ vielleicht eigentlich eine Verbesserung des Luftdruckgliedes 0·034 ist (vgl. hiezu den Zusatz II, S. 35), und die directen Messungen des Temperatursunterschiedes über 8 *m* (s. Anhang) ergeben bei Benützung des Factors $\frac{\varphi_1 - \varphi_9}{8} = 0\cdot 0016$ durchschnittlich $\tau =$ **—0·008**, wahrscheinlich zu klein, weil die 9 *m*-Temperatur wegen Bestrahlung der Klippe nur zu hoch gemessen worden sein dürfte, nie zu tief, und auf die dicht am Wasser gemessene 1 *m*-Temperatur keine Bestrahlung eingewirkt hat.

In Anbetracht der Schwierigkeit, diese Größe zu messen, kann man sich mit dieser Übereinstimmung zufrieden geben.

Auf Grund der Beobachtungen ist also die einfache Gleichung des Refractionscoëfficienten von S. 8 in folgender Abänderung aufzustellen:

$$K = \text{Factor}\,(-0\cdot 0165 + 0\cdot 034 + \Delta \,.\, f),$$

wobei der Factor vor der Klammer wie bisher

bei	10° Lufttemperatur	6·35
	15	6·14
	20	5·94
	25	5·74

beträgt;

Δ ist der in Zehntelgraden anzugebende Unterschied: Lufttemperatur in 1 *m* Seehöhe weniger Wassertemperatur an der Oberfläche; der Factor f beträgt

bei	6·45 *m* Augeshöhe	0·00250
	10·15	0·00193
	15·86	0·00158
	41·8	0·00094

und kann für irgendwelche Augeshöhe h aus der Formel $f = \frac{\varphi_0 - \varphi_h}{h}$, wobei $\varphi_h = \varphi_0 - 63\cdot 18\sqrt{h}$ ist, also aus $f = \frac{63\cdot 18}{\sqrt{h}}$ gefunden werden.

Die bei diesen Beobachtungen vorgekommenen extremen Werte des Refractionscoëfficienten sind:

$K = +2\cdot 75$ aus der Berechnung S. 17
und $K = -0\cdot 45$ » » Senkung um 9h 30m am 12. Tage aus S_1
oder $K = -0\cdot 52$ » » » » 9h 52m » 48. » » S_2.

Die Frage nach einem mittleren Werte des K entfällt wohl angesichts der aufgedeckten Veränderlichkeit dieser Größe.

Bemerkenswert ist auch, dass die Kimm bei starker Hebung eben und sehr fern, bei starker Senkung rauh und nahe erschien (s. 13., 15. und 12., 47., 48. Tag).

VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse, Anwendung in der Navigation.

Aus den Beobachtungen geht hervor:

1. Die Kimmtiefe ändert sich mit dem Unterschiede zwischen der Temperatur der Luft und der des Wassers.

2. Der Betrag, um den die Kimm gehoben oder gesenkt wird — bis zu 3' auf oder ab — kann für verschiedene Temperatursdifferenzen dem Enddiagramme entnommen werden und gibt, zur geodätischen Kimmtiefe dazugelegt, die jeweils als Correction einer beobachteten Gestirnshöhe anzuwendende Kimmtiefe; oder man kann aus der Schlussgleichung (S. 32) die Hebung oder Senkung berechnen und für verschiedene Augeshöhen nach der Temperatursdifferenz in Tabellen zusammenstellen.

3. Der Luftdruck und die Feuchtigkeit haben keine merkliche Einwirkung auf die Kimmtiefe, auch die Bewölkung nicht. Die allgemeine Höhe der Temperatur ändert den Refractionscoëfficienten um ein Geringes (die Kimm für 10 *m* Augeshöhe und für +8°0 Unterschied zwischen Luft und Wasser ist bei 10° Lufttemperatur um 30" höher als bei 25° Lufttemperatur).

4. Die Hebung oder Senkung wird durch die Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe bewirkt; dieses Temperatursgefälle macht, wenn Luft und Wasser gleich warm sind, eine Temperatursabnahme nach oben von 0·016 pro Meter aus (1° auf 60 *m* Höhe) und wird durch einen Unterschied zwischen Luft- und Wassertemperatur geändert, und zwar in den unteren Schichten stärker als in den oberen;[1] diese Ungleichmäßigkeit folgt einer Parabelgleichung und der Temperatursgradient lässt sich aus der S. 32 gegebenen Formel berechnen.

Die in der Schlussgleichung gegebenen Größen sind Mittelwerte aus vielen Beobachtungen (260 Zenitdistanzen aus 6 *m*, 360 aus 10 *m*, 740 aus 16 *m* und 160 aus 42 *m* und mehr als 1000 Temperatursmessungen); in einem gegebenen Einzelnfalle kann der Temperatursgradient, trotzdem das Wetter anscheinend ganz normal ist, um so viel von dem nach der Formel zu berechnenden abweichen, dass man eine Abweichung der berechneten Kimmtiefe von der thatsächlichen um 30" gewärtigen muss; wenn die Lufttemperatur in jähem Steigen oder Fallen ist, so kommt der Temperatursgradient nicht immer gleich nach, und es ist auch in einem solchen Falle eine Unsicherheit der Kimmtiefe bis zu 30", bewirkt durch die Störung im Temperatursgefälle, zu erwarten.

5. Die aus dem Enddiagramm oder der Schlussformel zu entnehmenden Größen gelten für den Fall, als eine Briese von mindestens der Stärke 2 die Luft gut durchmischt; bei schwächerem Winde kann es geschehen, dass warme Luft sich in der Höhe sammelt und ohne dass der Wind sie mit der unteren kälteren durchzumischen vermöchte, über dieser liegen bleibt, wodurch sich eine ganz abnorme starke *Zu*nahme der Temperatur nach oben ergibt und hieraus eine besonders starke Hebung der Kimm, bis auf 3' *über* die durchs Auge gedachte Horizontalebene, also eine Hebung der Kimm um 10'. In einem solchen Falle ist der Unterschied zwischen der Lufttemperatur zunächst dem Wasser und zwischen der Lufttemperatur in Augeshöhe, getheilt durch die Anzahl Meter des Höhenunterschiedes als Temperatursgefälle (hier also als Temperaturszunahme nach oben $\tau +$) pro Meter in die Formel für den Refractionscoëfficienten einzusetzen und damit die Hebung der Kimm zu berechnen.

6. Die Wassertemperatur messe man mit einem Pinsel- oder besser noch mit einem Schöpfthermometer; die Lufttemperatur so nahe ober Wasser als möglich und (mit Rücksicht auf Punkt 5) auch in Augeshöhe mit einem Aspirations- oder doch mit einem Schleuderthermometer; 1° Fehler in der Temperatursdifferenz zwischen Luft und Wasser macht (bei 10 *m* Augeshöhe) rund 20" in der Kimmtiefe aus;

[1] Das ist wohl eine Folge der allgemein bekannten Thatsache, dass der Wind in der Höhe stärker weht als unten — wie man es am Tragen der Segel schon auf 10 *m* Höhenunterschied ganz deutlich merkt; die oberen Luftschichten werden besser durchgemischt als die unteren. Hieraus folgt auch, dass wenn beim Flauen des Windes die normale Temperatursabnahme gestört wird, die Störung zuerst in den unteren Schichten auftritt und dann erst in den höheren; vgl. den 42., 43. Tag.

1° Fehler im Unterschiede der Lufttemperaturen unten und in Augeshöhe bei den im Punkte 5 besprochenen Umständen verursacht bei 10 *m* Augeshöhe rund 2' Fehler in der Kimmtiefe.

Wenn man die Möglichkeit solcher Fehler berücksichtigt und die im Punkte 4 dargelegte, nicht zu vermeidende Ungenauigkeit von 30" in Betracht zieht, und überdies noch erwägt, dass die Temperaturs-verhältnisse vom Schiffe aus, wo man sie bestimmt, bis zur Kimm hinaus sich von Meile zu Meile stark ändern können, so kann man der Kimmtiefe bei aller Sorgfalt der Messungen keine größere Genauigkeit als $^3/_4$' beimessen und hat dieses in der Positions-Bestimmung und -Beurtheilung zu beachten.

In dem im Punkte 5 betrachteten Falle ist überdies zu erwägen, dass wenn die Luftschichten in so abnormer Weise lagern, dieses wohl auch noch für eine gewisse Höhe über dem Auge des Beobachters gilt und außer einer abnormen Hebung der Kimm wohl auch der vom beobachteten Gestirne kommende Lichtstrahl im letzten Stücke seines Weges, in den letzten Metern ober dem Auge des Beobachters noch eine besondere Ablenkung erfährt.

Gegenüber dieser Ungenauigkeit kann man wohl auch davon abstehen, an die Kimmtiefe die Seegangscorrection anzubringen, umsomehr als in Gelegenheiten, wo diese Correction 20" überschreitet, d. i. bei mehr als 2 *m* Wellenhöhe zwischen Kamm und Thal, ohnehin die ganze Höhenbeobachtung zur See nur auf 2' genau gelten kann.

Wegen der dargelegten Ungenauigkeit scheint es sich zu empfehlen, entweder durch die Anwendung des Fleuriais'schen Gyroskopsextanten oder eines Libellensextanten die Bestimmung der Kimmtiefe ganz überflüssig zu machen oder die Kimmtiefe mit einem Instrumente zu messen (Steinheil'scher Prismenkreis, Trougthon's Dipsector, Pistor- & Martin'scher Reflexionskreis, Amici-Magnaghi'scher Prismenkreis); in letzterem Falle aber misst man den Winkel von einer Kimmlinie übers Zenit zur anderen Kimm und muss, um die Kimmtiefe zu erhalten, die Annahme machen, dass die Refractionsverhältnisse über der einen Gegend des Horizontes dieselben seien wie in der gegenüberliegenden, was, wie der 15., 23. und 30. Tag gezeigt haben, eine falsche Annahme sein kann, denn die Kimm mag in der einen Richtung normal und in einer nur um $^1/_2$° davon abliegenden Richtung um 3' verschieden sein.

Schluss.

Wenn solche Kimmtiefenbeobachtungen noch anderswo und anderswann gemacht werden sollten, so dürften sich die hier gefundenen Werte der Coëfficienten wohl nur um ein ganz Geringes ändern; besonderes Augenmerk wäre auf die Messung des Temperatursgefälles zu richten (Temperatursmessungen in 0, 10, 20 *m* Seehöhe oder so ähnlich; Wassertemperatur an der Kimm, beim Beobachtungsstande und halben Weges dazwischen messen; Achtung auf verschieden temperierte Stromstriche). Von Wert und Interesse wären Beobachtungen in extremen Temperaturen, z. B. in hohen Breiten zur Winterszeit und unter den Tropen im Sommer. Nachtbeobachtungen könnten wohl Interesse bieten, es dürfte ihnen aber nicht viel praktischer Wert beizumessen sein, weil die Höhenbeobachtungen zur See, auf die ihr Ergebnis anzuwenden wäre, bei Nacht so wie so roher sind.

Zusätze.

I.

Auf dem französischen Kriegsschiffe »La Galisonnière« sind im Laufe des Jahres 1884 im Rothen Meere, im Indischen Ocean und im Chinesischen Meere Kimmtiefenbeobachtungen aus 9 *m* Augeshöhe gemacht[1] und in den Comptes rendus vom Jahre 1886, S. 495, veröffentlicht worden; bei ihrer Besprechung (S. 597 a. a. O.) hat aber die in der Reihenfolge der Gruppen auftretende Abnahme der Kimmtiefe (Zunahme der Hebung) gewisse Zweifel wachgerufen, und man hat aus ihnen nur darauf schließen zu können geglaubt, dass der bisher verwendete Refractionscoëfficient zu groß ist. Bei genauerer Betrach-

tung von unserem Standpunkte aus ergeben sie aber ein ganz annehmbares Resultat und reihen sich ganz gut in unsere Beobachtungen ein. In den Comptes rendus sind die 62 Beobachtungen in fünf Zehner- und eine Zwölfergruppe zusammengefasst, die nach der von uns gebrauchten Bezeichnung lauten:

$$+\ 4a+b-\ 4\cdot 3=0$$
$$+13a+b-\ 9\cdot 0=0$$
$$+\ 9a+b-13\cdot 5=0$$
$$+12a+b-15\cdot 3=0$$
$$+14a+b-28\cdot 5=0$$
$$+15a+b-21\cdot 3=0.$$

Hieraus findet man durch die Ausgleichsrechnung die Gleichung:

$$\text{Hebung}'' = 1\cdot 60\ \Delta^{\text{Zehntelgrade}} - 2''6.$$

Die Neigung dieser Geraden weicht nicht stark ab von der Schiefe unserer Enddiagrammslinien, nur liegt sie beträchtlich tiefer. Nach Assmann's Untersuchungen[1] misst man die Lufttemperatur mit einem Schleuderthermometer stets höher als mit dem Aspirationsthermometer, im Maximum um 1°5 höher. Da es zweifelhaft ist, wie die Lufttemperatur auf der »Galisonnière« gemessen worden ist, kann man zwar diese Beobachtungen nicht sicher mit unseren vergleichen; wenn man aber, mit Rücksicht darauf, dass Temperatursmessungen an Bord schwieriger sind, zumeist zu hoch ausfallen und die fraglichen wahrscheinlich nicht einmal mit Schleuderthermometern gemacht wurden, die Lufttemperaturen als durchgängig um $1^1/_2$° zu hoch annimmt, so hat man die Linie um $1^1/_2$° nach rechts zu verschieben. Die Gleichung ergibt für +2°0 und für —2°0 die Ordinaten +29"5 und —34"5; um die $1^1/_2$° verschoben ist die Gerade zwischen +0°5 mit +29"5 und zwischen —3°5 mit 34"5 einzuzeichnen; dann fällt sie nahezu überein mit unserer 10 *m*-Linie, siehe das Enddiagramm.

II.

In den »Ricerche sul coefficiente di rifrazione terrestre, Reina e Cicconetti, Roma 1896« wird auf S. 47 festgestellt, dass der aus den Temperaturen berechnete Refractionscoëfficient im allgemeinen größer ausfällt als der aus den Winkelbeobachtungen abgeleitete (gleichzeitige, gegenseitige Zenitdistanzenmessung zwischen zwei Stationen bei 24 *km* Entfernung und 900 *m* Höhenunterschied).

Im Durchschnitte der dort gegebenen 98 Werte macht dieser Unterschied 0·010 aus, und wenn man das dem Luftdruckgliede zur Last legt, das auch in den dort angefügten Formeln 0·034 beträgt, so findet man, dass dieses um 0·0013 zu verringern ist. Die Berechtigung hiezu ist wohl noch nicht erwiesen immerhin aber gewinnt das auf S. 32 über eine Verbesserung des Luftdrucksgliedes Gesagte einige Wahrscheinlichkeit.

III.

Die Comptes rendus der Pariser Akademie der Wissenschaften enthalten im Hefte 5, Juli 1899, einen Auszug von Kimmtiefenbeobachtungen des Professors Forel am Genfer See. Sie ergeben, wenn man je die ersten und letzten vier Reihen als zu schwach besetzt weglässt, eine Gerade von der Gleichung:

$$\text{Hebung}'' = 3\cdot 3\ \Delta^{\text{Zehntelgrade}} + 34''$$

für 2·8 *m* Augeshöhe. Im Vergleiche mit unseren Linien ist die Gerade etwas zu steil und liegt auch zu hoch, denn für $\Delta = 0$ müsste die Hebung der Kimm über den geodätischen Wert der Kimmtiefe bei dieser Augeshöhe 11" ausmachen. Diese Beobachtungen weisen starke innere Ungenauigkeiten auf.

[1] Assmann, das Aspirationspsychrometer, Abhandlungen des kön. preuß. meteorol. Institutes, 1892.

IV.

Die im Jahre 1883 von der deutschen Expedition im Kingua-Fjorde in 66° 36' N. B. angestellten Refractionsbeobachtungen[1] — Messungen der Zenitdistanzen einer 7 *km* vom Universalinstrumente entfernten und um $1^1/_2$ *m* tiefer liegenden Mire — haben den größten, bis dahin beobachteten Wert des Refractionscoëfficienten 0·81 ergeben; unsere Beobachtungen gehen noch darüber hinaus. Leider fehlen in der Veröffentlichung die Temperaturen des Wassers im Fjorde, über den die Visur strich, und man kann die durch unsere Beobachtungen dargethane Veränderlichkeit des Temperatursgradienten je nach dem Unterschiede zwischen Luft- und Wassertemperatur nicht an jenen Beobachtungen prüfen.

---

[1] Archiv der deutschen Seewarte, 1887.

Die Original-Beobachtungen.

Die beobachtete Kimmtiefe ist noch wegen Seeganges zu corrigieren, in den Diagrammen ist dies schon geschehen.

1. Tag. 9. November 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
8h 20m	— 13"
35	— 7
54	— 5
9 12	— 8
30	— 6
48	— 3
10 4	0
30	+ 8
43	+ 13
11 0	+ 18
9	+ 10
24	+ 14
45	+ 16
57	+ 17
1 50	+ 18
2 26	+ 19
45	+ 17
3 10	+ 22
42	+ 21
4 14	+ 18

Zeit	Tender			Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Rechtes kleines Assmann-Thermometer)	Wasser
7h 30m	14·9	15·4	17·6	—	—
8 0	15·5	15·9	17·6	—	—
8 20	—	—	—	14·2	—
8 30	15·4	15·7	17·6	—	—
8 35	—	—	—	14·8	18·0
8 45	—	—	—	15·0	—
9 0	15·6	15·9	17·6	—	—
9 12	—	—	—	15·3	18·0
9 30	15·6	16·0	17·6	15·8	—
9 48	—	—	—	16·2	—
10 0	16·1	16·6	17·6	—	—
10 4	—	—	—	16·7	17·7
10 30	16·3	17·0	17·6	17·0	—
10 43	—	—	—	17·0	—
11 0	16·5	16·6	17·5	17·2	—
11 9	—	—	—	—	—
11 24	—	—	—	17·3	17·8
11 39	16·6	16·8	17·7	—	—
11 45	—	—	—	17·5	—
11 57	—	—	—	17·7	17·8
12 0	17·2	17·3	17·8	—	—
0 30	16·8	16·9	17·9	—	—
1 0	16·7	16·9	17·9	—	—
1 30	16·8	16·9	17·9	—	—
1 57	—	—	—	17·4	18·0
2 0	16·6	17·0	17·9	—	—
2 26	—	—	—	16·9	18·0
2 30	16·4	16·6	17·9	—	—
2 45	—	—	—	16·8	—
3 0	16·4	16·6	18·0	—	—
3 10	—	—	—	17·2	18·0
3 30	16·4	16·6	18·0	—	—
3 42	—	—	—	16·2	—
4 0	16·4	16·6	18·0	—	—
4 14	—	—	—	15·8	18·3
4 30	15·9	15·9	17·9	—	—

Den ganzen Tag über Wind O 1, See NW, $h/2 = 0·15$, Bewölkung 10. Kimm matt.

2. Tag. 12. November 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
8h 12m	+ 15"
34	+ 15
9 24	— 5
46	— 11
10 4	— 7
23	— 8
40	— 5
56	— 3
11 19	+ 1
40	+ 1
1 0	+ 11
20	+ 9
42	+ 11
58	+ 10
2 20	+ 12
46	+ 15
3 8	+ 18
26	+ 12
47	+ 13
4 5	+ 11
24	+ 8

Zeit	Tender			Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer)	Wasser
8h 12m	—	—	—	15·0	17·9
18	—	—	—	16·05	—
30	17·9	17·9	17·6	—	—
34	—	—	—	16·05	18·2
9 0	17·6	17·6	17·9	—	—
24	—	—	—	18·0	17·8
30	17·4	17·7	17·9	—	—
46	—	—	—	18·05	18·0
10 0	17·4	17·8	17·9	—	—
4	—	—	—	18·9	17·9
23	—	—	—	18·8	18·2
30	17·4	17·8	17·9	—	—
40	—	—	—	18·8	18·2
56	—	—	—	—	—
11 0	17·8	18·2	17·9	—	—
19	—	—	—	17·95	—
30	17·8	18·3	17·8	—	—
40	—	—	—	17·9	18·2
12 0	17·8	18·3	17·7	—	—
0 30	18·2	19·0	17·6	—	—
1 0	18·0	18·6	17·7	—	18·2
20	—	—	—	18·0	—
30	18·0	18·6	17·6	—	—
42	—	—	—	—	—
2 0	18·2	18·7	17·8	18·05	18·2
20	—	—	—	18·15	18·2
30	18·0	18·4	17·8	—	—
46	—	—	—	18·05	—
3 0	17·8	18·2	17·8	—	—
8	—	—	—	17·9	18·2
30	17·0	17·6	17·8	—	—
47	—	—	—	17·4	18·2
4 0	16·8	17·2	17·7	—	—
24	—	—	—	17·1	18·0
30	16·5	16·6	17·7	—	—

Sehr ruhiges, heiteres Wetter, Bewölkung 2, Wind S 0—1, See ganz ruhig, Kimm gut. Nachmittags Briese W 1; Umstände den ganzen Tag sehr günstig, Messung sicher.

3. Tag. 14. November 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
$7^h\ 40^m$	— 19"
8 4	— 20
25	— 20
41	— 19
9 0	— 25
20	— 24
40	— 29
56	— 34
10 13	— 33
24	— 30
46	— 23
11 0	— 22
23	— 29
36	— 24
46	— 24
55	— 25
0 40	— 20
1 24	— 10
46	— 7
2 17	— 10
34	— 9
55	— 7
3 15	— 9
46	— 10
4 10	— 10

Zeit	Tender			Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer)	Wasser
$7^h\ 30^m$	13·6	14·0	17·3	—	—
40	—	—	—	11·6	17·8
8 0	14·2	14·5	17·4	—	—
4	—	—	—	12·75	—
25	—	—	—	13·3	—
30	14·8	15·1	17·4	—	—
41	—	—	—	14·3	17·9
9 0	14·6	14·8	17·4	—	—
6	—	—	—	14·6	—
20	—	—	—	14·6	—
30	14·6	14·8	17·4	—	—
40	—	—	—	15·1	—
56	—	—	—	15·1	17·8
10 0	14·6	14·8	17·5	—	—
24	—	—	—	15·95	—
30	14·9	15·2	17·5	—	—
46	—	—	—	—	17·8
11 0	14·9	15·2	17·5	—	—
23	—	—	—	17·0	18·0
30	15·1	15·4	17·5	—	—
55	—	—	—	18·1	17·8
12 0	15·2	15·6	17·4	—	—
0 30	15·0	15·4	17·4	—	—
40	—	—	—	17·15	—
1 0	15·2	15·7	17·4	—	—
1 24	—	—	—	17·0	17·8
30	15·6	16·0	17·4	—	—
46	—	—	—	—	17·8
2 0	15·6	15·8	17·5	—	—
17	—	—	—	17·1	—
30	15·6	15·8	17·6	—	—
34	—	—	—	17·1	—
55	—	—	—	—	17·9
3 0	15·8	16·0	17·5	—	—
15	—	—	—	16·4	18·0
30	15·7	16·0	17·5	—	—
4 0	15·4	15·6	17·6	—	—
10	—	—	—	15·0	10·0
30	15·1	15·3	17·5	—	—

Ruhiges Wetter, Bewölkung 3, 9^h setzt NW 1 ein. p. m. Seegang $h/2 = 0\cdot2\ m$, Wind NW 2.

4. Tag. 16. November 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
8^h 22^m	— 7"
28	— 14
36	— 16
45	— 15
9 0	— 27
20	— 19
38	— 26
10 0	— 25
8	— 28
24	— 23
40	— 27
57	— 27
11 12	— 32
19	— 31
30	— 29
39	— 28
0 52	— 27
1 18	— 29
36	— 29
3 0	— 28
14	— 24
34	— 26
3 2	— 28
30	— 25

Zeit	Tender			Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer)	Wasser
7^h 30^m	12·3	12·5	17·3	—	—
50	—	—	—	9·5	17·8
8 0	12·8	13·2	17·1	—	—
22	—	—	—	10·2	—
30	13·0	13·5	17·0	—	—
36	—	—	—	11·1	—
9 0	13·4	13·8	17·1	12·4	17·8
20	—	—	—	14·2	17·8
30	13·6	14·0	17·2	—	—
10 0	13·7	14·0	17·2	—	—
8	—	—	—	15·2	17·8
30	13·8	14·2	17·2	—	—
40	—	—	—	15·9	—
57	—	—	—	15·0	17·8
11 0	13·9	14·2	17·3	—	—
30	13·9	14·4	17·3	—	—
34	—	—	—	15·3	18·0
12 0	13·9	14·4	17·3	—	—
0 30	14·0	14·6	17·3	—	—
52	—	—	—	15·9	18·0
1 0	14·1	14·3	17·3	—	—
30	14·4	14·6	17·3	—	—
2 0	14·4	14·6	17·3	16·0	18·0
30	14·4	14·6	17·3	—	—
3 0	14·2	14·6	17·3	14·9	—
30	14·3	14·4	17·3	14·4	17·8
35	—	—	—	14·45	—
4 0	14·4	14·5	17·3	—	—

Morgens Bewölkung 2, anfangs mistig, dann sonnig, Wind NO 1, $h/2 = 0 \cdot 2\,m$; Vormittags NO 3; 2^h NW 2. Tender gibt ganze Wellenhöhe draußen zu $^3/_4\,m$ an, $h/2 = 0 \cdot 3\,m$ verwendet.

5. Tag. 3. December 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
$10^h\ 38^m$	— 10"
47	— 14
11 6	— 16
22	— 18
35	— 17
58	— 21
0 54	— 14
1 44	— 6
58	— 3
2 13	— 2
37	— 5
57	— 2
3 17	+ 2
36	+ 12
50	+ 16
4 0	+ 14
8	+ 20
15	+ 23

Zeit	Tender			Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer)	Wasser
$7^h\ 30^m$	9·4	9·8	15·3	—	—
8 0	10·8	11·4	15·5	8·8	16·4
30	11·3	11·7	15·6	—	—
40	—	—	—	9·1	—
52	—	—	—	12·0	16·4
9 0	11·6	12·0	15·7	—	—
30	12·0	12·4	15·6	—	—
45	—	—	—	12·2	—
10 0	12·0	12·4	15·6	—	—
22	—	—	—	12·2	16·4
30	12·3	12·4	15·6	—	—
42	—	—	—	13·7	—
11 0	12·4	12·9	15·6	—	—
6	—	—	—	13·3	16·4
30	12·4	12·9	15·6	—	—
12 0	12·6	13·2	15·6	15·3	16·4
0 30	12·9	13·4	15·6	—	—
54	—	—	—	15·9	16·5
1 0	12·9	13·4	15·6	—	—
30	13·3	13·7	15·6	—	—
44	—	—	—	16·3	16·5
2 0	13·6	14·2	15·7	—	—
13	—	—	—	15·4	—
30	14·2	14·4	15·6	—	—
57	—	—	—	15·5	—
3 0	14·0	14·3	15·5	—	—
30	13·8	14·0	15·5	—	—
36	—	—	—	13·6	16·4
4 0	14·0	14·2	15·6	12·5	—
4 15	—	—	—	12·2	—

Heiter, leichte NW-Briese und -Dünung, $h/2 = 0 \cdot 2\ m$, Kimm scheint entfernter zu liegen.

6. Tag. 5. December 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kiemmtiefe — beobachtete
$8^h\ 3^m$	+ 32"
19	+ 31
30	+ 31
44	+ 25
9 9	+ 22
29	+ 20
50	+ 21
10 2	+ 26
14	+ 25
30	+ 25
54	+ 26
11 17	+ 28
35	+ 32
58	+ 34
0 45	+ 46
1 27	+ 63
45	+ 45
57	+ 42
2 24	+ 34
36	+ 33
48	+ 36
3 5	+ 32
25	+ 30
36	+ 32
57	+ 31

Zeit	Tender			Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer)	Wasser
$7^h\ 30^m$	13·0	13·4	15·6	—	—
50	—	—	—	12·1	16·4
8 0	14·6	14·8	15·5	—	—
19	—	—	—	13·0	16·2
30	14·6	14·8	15·4	—	—
44	—	—	—	13·85	—
9 0	14·7	14·8	15·5	—	—
29	—	—	—	14·7	—
30	14·8	15·1	15·5	—	—
50	—	—	—	14·9	16·2
10 0	14·9	15·2	15·6	—	—
30	14·9	15·1	15·5	15·9	16·2
11 0	14·9	15·2	15·5	—	—
30	15·0	15·4	15·4	—	—
35	—	—	—	17·0	16·2
58	—	—	—	17·6	—
12 0	15·2	15·6	15·5	—	—
0 30	15·6	15·9	15·6	—	—
45	—	—	—	18·2	16·4
1 0	15·6	16·2	15·8	—	—
27	—	—	—	18·9	16·2
30	15·7	16·0	15·7	—	—
2 0	15·8	16·2	15·8	—	—
24	—	—	—	—	16·2
30	15·9	16·3	15·9	—	—
48	—	—	—	17·4	16·2
3 0	15·9	16·3	15·7	—	—
5	—	—	—	17 3	—
30	15·6	15·8	15·6	—	—
36	—	—	—	16·4	—
57	—	—	—	15·6	16·2
4 0	15·4	15·6	15·6	—	—
30	15·2	15·2	15·4	—	—

Sonnig, heiter, Bewölkung 0, Wind NO 1, $h/2$ bis $1^1/_2{}^h$ 0·35 *m*, von 2^h an 0·2 *m*. Kimm erscheint weit entfernt.

7. Tag. 10. December 1898.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
8h 41m	— 31"	0 53	+ 18
9 0	— 25	1 10	+ 16
26	— 23	24	+ 16
47	— 9	47	+ 15
53	— 9	2 18	+ 6
10 10	— 4	40	+ 8
23	+ 4	3 5	+ 7
32	+ 9	10	+ 9
50	+ 15	38	+ 10
11 5	+ 18	47	+ 13
25	+ 15	57	+ 16
32	+ 15	4 12	+ 23
53	+ 17	18	+ 22

Zeit	Tender				Beobachtungsstand	
	Luft in 3 *m*	Luft in 1 *m*	Luft in 0·2 *m*	Wasser	Luft in 16 *m* (Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer)	Wasser
7h 30m	11·4	11·6	12·0	15·2	—	—
45	—	—	—	—	10·1	16·0
8 0	11·6	11·8	12·2	15·3	—	—
10	—	—	—	—	9·9	—
15	—	11·9	12·6	—	—	—
30	12·1	12·6	13·0	—	9·9	15·8
41	—	—	—	—	10·55	—
45	12·4	12·7	13·0	—	—	—
9 0	12·3	12·7	13·0	15·3	—	—
13	—	—	—	—	11·7	—
15	—	12·7	13·0	—	—	—
30	12·4	13·0	13·4	—	—	—
34	—	—	—	—	12·3	—
45	—	13·1	13·3	—	—	—
47	—	—	—	—	13·1	—
53	—	—	—	—	13·2	15·8
10 0	12·8	12·9	13·2	15·3	—	—
2	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	14·15	—
15	13·0	13·1	13·4	—	—	—
30	—	13·3	13·6	—	—	—
32	—	—	—	—	14·95	—
43	—	—	—	—	—	—
45	—	13·5	13·8	—	—	—
11 0	13·8	14·0	14·4	15·2	—	—
5	—	—	—	—	15·1	—
15	—	14·1	14·4	—	—	—
30	14·0	14·3	14·7	—	—	—
38	—	—	—	—	15·1	15·6
45	—	14·2	14·6	—	—	—
12 0	14·1	14·3	14·5	15·0	—	—
0 15	—	14·1	14·3	—	—	—
30	13·9	14·1	14·4	—	—	—
45	—	14·2	14·2	—	—	—
53	—	—	—	—	16·1	15·8
1 0	14·4	14·7	14·7	15·0	—	—
15	—	14·3	14·5	—	—	—
28	—	—	—	—	15·45	—
30	—	13·7	14·0	—	—	—
45	—	14·0	14·0	—	—	—
47	—	—	—	—	—	15·8
2 0	14·0	14·1	14·1	15·1	—	—
15	—	13·9	13·9	—	—	—
25	—	—	—	—	14·55	15·8
30	14·0	14·5	14·8	—	—	—
3 0	13·8	14·3	14·8	—	—	—
5	—	—	—	—	—	15·8
15	—	13·8	14·0	—	—	—
23	—	—	—	—	13·5	—
30	—	13·9	14·0	—	—	—
45	—	13·8	14·2	—	—	—
57	—	—	—	—	12·3	—
4 0	13·8	14·0	14·2	15·2	—	—
15	—	13·8	14·0	—	—	—
21	—	—	—	—	11·3	15·8

Morgens heiter, Wind N 1; vormittags O 1, nachmittags OSO 1—2, prächtiges, klares Wetter, sonnig, $h/2$ 0·3 *m*. Kimm sehr gut.

8. Tag. 5. Jänner 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
8h 44m	— 42"
9 3	— 42
35	— 35
10 0	— 43
15	— 44
40	— 28
50	— 34
11 17	— 24
34	— 25
50	— 28
1 24	— 8
50	— 11
2 21	— 13
3 14	— 9
4 0	— 15
4 18	— 10

Zeit	Beobachtungsstand					Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 10 *m*	Luft in 5 *m*	Luft in 0·2 *m*	Wasser	Luft in 3 *m*
8h 0m	3·8	—	—	—	—	4·9
30	—	—	—	—	—	5·0
44	4·3	—	—	—	12·9	—
9 0	—	—	—	—	—	5·3
16	5·7	5·3	5·3	6·4	—	—
30	—	—	—	—	—	7·1
35	6·3	—	—	—	—	—
48	8·15	8·05	7·3	—	—	—
10 0	—	—	—	—	—	9·2
30	9·2	9·5	[1]9·4	9·2	13·0	9·2
43	—	10·6	10·8	10·4	13·1	—
11 0	—	—	—	—	—	9·9
4	10·4	10·6	10·0	10·2	—	—
30	—	—	—	—	—	10·1
12 0	—	—	—	—	—	12·2
0 30	—	—	—	—	—	15·3
1 0	—	—	—	—	—	12·0
24	12·2	—	—	—	13·2	—
30	—	—	—	—	—	12·0
2 0	—	—	—	—	—	11·5
27	—	11·0	10·7	10·8	13·1	—
30	—	—	—	—	—	11·3
3 0	—	—	—	—	—	10·7
25	9·4	10·1	9·7	10·0	13·0	—
30	—	—	—	—	—	9·9
48	8·7	9·1	9·3	9·3	13·0	—
4 0	—	—	—	—	—	10·2
22	7·8	8·0	8·0	8·3	13·0	—
30	—	—	—	—	—	9·7

[1] Bis 10h 30m Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer; bei der 5 *m*-Beobachtung linkes Thermometer gebrochen, von da an nur rechtes abgelesen.

Heiter, Bewölkung 0, Wind NO 1, See *r*, draußen Schäfchen, Kimm etwas zerzaust, $h/2$ 0·2 *m*.

9. Tag. 7. Februar 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
8h 0m	+ 1"
22	— 1
40	— 4
9 5	+ 3
17	+ 9
38	+ 9
10 15	+ 8
48	+ 20
11 13	+ 18
26	+ 18

Zeit	Beobachtungsstand					
	Luft in 16 *m*	Luft in 10 *m*	Luft in 5 *m*	Luft in 0·2 *m*	Wasser	
					Kugeltherm.	Pinseltherm.
8h 0m	—	—	—	—	10·6	11·4
2	6·7	—	7·1	7·6	—	—
10	7·0	—	—	—	—	—
25	7·3	7·4	7·55	7·9	10·6	11·4
32	7·35	—	—	—	—	—
43	7·55	7·5	7·7	8·0	10·7	11·5
51	7·65	—	—	—	—	—
9 8	8·0	8·0	8·0	8·2	10·7	11·5
14	7·9	—	—	—	—	—
23	7·9	7·95	8·05	8·2	—	—
29	8·0	—	—	—	—	—
42	8·05	8·2	8·2	8·35	10·6	11·4
49	8·2	—	—	—	—	—
10 18	8·9	8·6	8·35	8·75	10·5	11·4
26	8·85	—	—	—	—	—
52	9·15	8·9	8·75	8·9	—	—
11 0	9·2	—	—	—	—	—
29	9·85	9·1	9·1	9·22	10·6	11·35
45	10·15	—	—	—	—	—

Lufttemperatursangaben sind das Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer.

Bewölkung 0, Wind SO 2, See leicht bewegt, $h/2 = 0 \cdot 3\, m$, Kimm scharf. Gegen Mittag Regen.

10. Tag. 15. Februar 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
7h 40m	+ 22"
8 0	+ 18
20	+ 16
42	+ 11
9 6	+ 15
22	+ 10
45	+ 13
10 14	+ 16
44	+ 15
11 16	+ 15
46	+ 18
0 3	+ 18
1 3	+ 15
25	+ 17
45	+ 21
2 17	+ 28
48	+ 21
3 15	+ 23
38	+ 24
4 4	+ 26

Zeit	Beobachtungsstand				
	Luft in 15 *m*	Luft in 3 *m*	Luft in 0·1 *m*	Wasser	
				Kugeltherm.	Pinseltherm.
7h 9m	—	—	8·9	10·8	11·6
37	8·8	—	9·0	—	—
40	—	—	—	10·9	11·0
53	—	9·4	—	—	—
8 2	9·1	9·3	9·4	11·0	11·7
16	9·2	—	—	—	—
30	—	9·3	9·7	11·0	11·7
55	—	9·6	9·8	11·0	11·6
9 0	9·4	—	—	—	—
15	9·7	9·5	9·7	—	—
32	—	9·7	9·7	—	—
56	9·6	9·8	10·0	11·0	11·7
10 22	10·4	10·4	10·5	—	—
56	10·8	10·6	10·8	11·0	11·6
11 15	11·1	11·0	—	—	—
33	11·8	—	11·5	—	—
55	—	11·6	11·6	11·0	11·7
1 7	11·3	11·2	11·3	11·0	11·8
33	11·5	11·2	11·4	—	—
2 3	12·8	11·6	11·7	—	—
12	13·0	—	—	—	—
26	12·0	11·4	11·6	11·2	11·8
55	—	11·3	11·5	11·0	11·8
3 22	11·3	11·2	11·3	11·0	11·8
4 13	11·3	11·2	11·3	11·1	11·9

Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer.

Bewölkung 10, Wind: a. m. O 0—1, p. m. S 1. See ganz ruhig, kaum gekräuselt. Beobachtung wegen besonderer Ruhe der See und der Luft besonders verlässlich.

11. Tag. 3. März 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
9^h 30^m	+ 37"
40	+ 37
10 8	+ 35
36	+ 34
11 42	+ 64
1 0	+ 51
10	+ 48
20	+ 46
37	+ 45
58	+ 48
2 20	+ 55
40	+ 52
3 15	+ 65
27	+ 68
45	+ 68

Zeit	Beobachtungsstand			
	Luft in 15 *m*	Luft in 0·5 *m*	Wasser	
			Pinseltherm.	Kugeltherm.
8^h 0^m	8·1	8·5	10·8	—
15	8·9	—	—	—
36	10·2	10·0	11·0	10·1
9 20	12·3	11·0	11·1	10·1
50	13·2	11·4	11·1	10·1
10 15	—	11·7	11·1	10·1
45	13·8	12·0	11·1	10·2
11 20	14·7	12·5	11·1	10·3
48	14·7	12·8	11·1	10·3
1 5	13·2	12·7	11·3	10·4
26	13·0	12·8	11·4	10·5
2 0	12·3	12·9	11·5	10·6
30	13·2	12·7	—	—
49	12·5	13·0	11·7	10·7
57	13·2	—	—	—
3 24	13·2	12·5	11·7	10·8
53	12·3	12·4	11·7	10·8
4 0	12·7	—	—	—

Die Lufttemperaturen sind das Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer.

Heiter, sonnig, a. m. Wind SO 1, See ruhig, Kimm mistig. 11^h Wind S 1—2, p. m. SW, zuletzt WSW 1. Von 2^h an $h/2 = 0{\cdot}2\,m$.

12. Tag. 7. März 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
9^h 15^m	—109" ±25"
25	— 95 ±20
50	— 82 ±15
10 4	— 76 ±15
18	— 75 ±12
33	— 70 ±10
52	— 73 ±10
11 18	— 60 ±10
30	— 63 ±10
52	— 62 ± 8
0 48	— 65 ± 8
1 20	— 57 ± 8
2 15	— 48 ±10
35	— 23 ± 7
48	— 33 ± 3
3 14	— 10 ± 3
45	— 17 ± 3
4 10	— 34

Zeit	Beobachtungsstand			
	Luft in 15 *m*	Luft in 0·5 *m*	Wasser	
			Pinseltherm.	Kugeltherm.
9^h 0^m	4·2	3·8	10·5	9·8
30	4·5	4·5	10·5	9·4
10 5	4·5	5·2	10·7	9·6
38	5·8	5·3	10·8	10·0
55	6·2	6·0	10·8	10·1
11 38	6·8	5·6	10·9	10·2
12 0	8·0	5·8	—	—
0 59	6·0	5·8	10·9	10·2
1 40	6·5	5·1	10·9	10·2
2 23	5·8	5·5	10·9	10·2
3 0	5·3	5·6	11·0	10·3
18	6·3	5·4	11·0	10·3
4 20	4·8	5·3	11·1	10·3

Die Lufttemperaturen sind das Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer.

Heiterer Morgen, Wind NO 2; gestern heftiger NO, über Nacht schwach. Kimm zerzaust, ferne Fahrzeuge erscheinen frei von der Kimm. $h/2 = 0{\cdot}5\,m$. 10^h $h/2 = 0{\cdot}4$—$0{\cdot}3\,m$. Wind flaut rasch. 11^h $h/2 = 0{\cdot}3\,m$, 0^h Wind dreht nach SO. $0^3/_4{}^h$ Wind SO 1—2, See ruhig, $h/2$ $0{\cdot}1\,m$. $2^1/_4{}^h$ Wind SW 1, Kimm eben, viel sicherer zu beobachten. 4^h flauen Wind und See.

13. Tag. 15. März 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
$9^h\ 17^m$	+ 122" ± 2"
28	+ 131
42	+ 140
58	+ 136
10 23	+ 150
48	+ 150
11 16	+ 166
33	+ 170
40	+ 171
55	+ 176
0 50	+ 179
1 8	+ 190
33	+ 176
52	+ 186
2 2	+ 190
28	+ 161
42	+ 161
3 18	+ 127
38	+ 144
51	+ 161
4 12	+ 148
27	+ 144
47	+ 128
5 6	+ 117

Zeit	Beobachtungsstand				
	Luft in 15 *m*	Luft in 3 *m*	Luft in 0·4 *m*	Wasser	
				Pinseltherm.	Kugeltherm.
$9^h\ 10^m$	15·9	15·6	15·0	11·2	10·4
33	—	16·3	15·3	11·2	10·4
10 10	18·0	17·3	16·9	11·3	10·5
30	—	17·0	16·7	11·3	10·5
11 2	18·5	17·0	17·3	11·4	10·6
23	—	17·8	17·7	11·4	10·6
52	18·1	17·8	17·7	11·4	10·6
0 55	19·3	18·5	18·6	11·5	10·6
1 15	18·3	18·6	18·4	11·5	10·6
40	—	18·2	18·6	11·5	10·6
2 8	—	18·9	18·6	11·5	10·6
35	18·4	14·4	14·3	—	—
50	16·7	15·9	15·5	11·5	10·6
3 23	16·0	14·3	13·8	11·5	10·6
45	—	14·7	15·0	11·5	10·6
55	15·9	15·3	15·3	11·5	10·6
4 18	15·1	13·5	14·1	11·5	10·6
35	—	—	14·5	11·5	10·6
5 0	14·5	14·3	14·3	11·5	10·6
5 20	14·8	13·8	13·5	11·5	10·6

Die Lufttemperaturen sind das Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer.

Heiter, Bewölkung 0, Wind O 3—4, See ruhig, $h/2 = 0 \cdot 1\ m$, Kimm gut, erscheint sehr weit. 1^h Wind O 3—2. 2^h Wind setzt draußen auf NW um; $2^1/_2{}^h$ NW bis hieher durchgedrungen; NW 2; See nur leicht gekräuselt, $h/2 = 0$, Kimm sehr scharf.

14. Tag. 16. März 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
11ʰ 45ᵐ	+ 74″
1 12	+ 69
44	+ 67
2 14	+ 71
20	+ 74
36	+ 73
51	+ 78
3 16	+ 84
34	+ 81
4 4	+ 83
24	+ 85
50	+ 93
5 6	+ 100
29	+ 121
34	+ 117
42	+ 113
52	+ 109

Zeit	Beobachtungsstand			Wasser	
	Luft in 15 *m*	Luft in 3 *m*	Luft in 0·4 *m*	Pinseltherm.	Kugeltherm.
11ʰ 45ᵐ	13·5	—	—	11·6	11·0
55	—	11·9	11·7	—	—
1 12	14·5	—	—	—	—
20	—	11·9	12·2	11·4	—
47	14·3	12·5	12·5	11·4	—
2 16	15·2	12·2	12·0	11·4	10·7
37	13·8	—	12·3	—	—
56	15·0	12·1	12·1	11·4	10·6
3 15	—	—	12·6	—	—
37	13·6	12·9	12·2	11·4	10·6
4 3	—	—	13·2	—	—
25	13·8	12·3	12·4	11·5	10·6
49	13·6	—	12·8	—	—
5 12	13·1	12·7	13·0	11·4	10·6
29	13·1	—	12·9	—	—
46	—	12·1	12·2	11·4	10·6
6 5	—	12·1	12·2	—	—

Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer

Heiter, Wind NW 2, See leicht gekräuselt, $h/2 = 0$, Kimm sehr scharf. Stets sehr gut zu beobachten.

15. Tag. 17. März 1899.

Zeit	Gemessene Kimmtiefe	Zeit	Gemessene Kimmtiefe
11h 30m	5' 39"	3h 51m	3' 13" ± 5'
1 3	0 6	54	2 27 ± 5
15	0 4	57	1 49
27	5 46	4 2	1 54
33	5 43	5	2 23 ± 4
38	5 39	10	2 12 ± 4
56	5 34	18	0 52
2 6	4 47	21	0 27
11	4 45	24	0 53
20	4 27	26	1 12
34	4 27	32	1 34
40	4 27	39	1 32
3 5	3 52	40	1 22
15	3 53	57	−1 7
27	3 9	5 0	−1 0
31	2 51 ± 5"	4	−1 0
35	3 6	12	−1 0
40	2 54 ± 8	34	— 40
46	3 21	51	−1 2

Zeit	Beobachtungsstand				
	Luft in 15 *m*	Luft in 3 *m*	Luft in 0·4 *m*	Wasser	
				Pinseltherm.	Kugeltherm.
11h 30m	14·9	12·6	12·5	11·4	10·7
1 8	15·9	13·9	14·1	11·5	10·7
24	16·4	—	13·8	—	—
44	—	14·5	14·2	—	—
2 10	—	13·4	14·9	—	—
22	16·9	—	14·7	12·2	11·4
45	16·9	13·3	—	—	—
3 10	17·9	—	—	—	—
18	—	14·9	14·8	12·2	11·4
44	—	—	14·3	—	—
49	—	—	13·0	—	—
53	—	—	12·9	—	—
55	—	13·1	—	12·0	11·3
4 5	—	—	14·4	—	—
9	—	—	14·6	—	—
16	17·2	14·6	14·5	—	—
36	—	—	13·7	—	—
40	—	—	14·4	—	—
48	16·3	—	—	—	—
57	—	14·2	—	—	—
5 40	14·8	15·1	15·2	—	—
	Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer				

Augeshöhe durchwegs 16·0 *m*, geodätische Kimmtiefe 7' 42". Prächtiges Wetter, Wind NW 1—2 See eben nur leicht gekräuselt, $h = 0$, Bewölkung 0. 2h Wind flauend. 3h 0m mit Nivellier-Instrument 10·4 *m* ober Wasser 3' 33" Kimmtiefe gemessen, Koss. 3h 40m Wind NW 1—0. 3h 54m Wind etwas frischend 1—2. Die See hat wohl im NW Streifen, ist aber von W an S-wärts (Beobachtungsrichtung SW) durchwegs leicht gekräuselt, also eine Irrung mit Streifen ausgeschlossen. Luft draußen milchig. 4½h sieht man mit freiem Auge die Kimm gewellt (beiläufig 1 Strich Azimutsunterschied zwischen Kamm und Thal) und diese Wellen wandernd.

5h 10m Koss mit Nivellier-Instrument in genau Höhe des Universals —54" Kimmtiefe gemessen.
5 13 Thun » » » » » » » —48 » »
5 17 Koss » » » » » » » —30 » »
5 25 {Koss / Thun} » » aus 10·3 *m* Seehöhe {—3' 18" / —3 28} »

Sonne im Untergehen (6h 10m) stark flach gedrückt. Die Kimm erschien den ganzen Tag sehr weit entfernt.

16. Tag. 5. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Ausgeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete
1h 6m	+ 80"
24	+ 89
35	+ 90
52	+ 81
2 1	+ 74
18	+ 73
40	+ 67
3 3	+ 64
19	+ 64
29	+ 62
50	+ 61

Zeit	Beobachtungsstand				Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 4 *m*	Luft in 0·3 *m*	Wasser	Wasser
1h 4m	17·0	13·7	13·8	12·2	—
15	—	—	—	—	11·5
42	15·6	13·8	13·9	12·0	—
2 5	15·3	13·3	13·3	12·0	—
20	—	—	—	—	11·3
30	—	13·3	13·3	12·0	—
3 11	14·9	13·2	13·3	—	—
20	—	—	—	—	11·8
53	14·0	12·8	12·5	12·1	—
4 0	—	—	—	—	11·6
27	13·5	12·5	—	—	—
34	—	—	12·3	—	—
	Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer				

1h Wind NW 1—2, Bewölkung 6—7, See $h/2 = 0 \cdot 1$ *m*, Kimm gut. 2h Wind flaut. 4h Bewölkung 10 Wind 0—1, Wetter bleiern, Kimm zu matt. Gestern SO-Wind, Regen, heute Morgens aufgeheitert.

17. Tag. 6. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
7h 24m	+ 73"	—
37	+ 72	—
54	+ 71	—
8 11	+ 75	—
35	+ 86	—
9 3	+ 81	—
15	+ 81	+ 69"
40	+ 87	+ 76
55	+ 87	—
10 3	+ 86	+ 84
10	+ 89	+ 88
34	+ 92	+ 84
50	+ 91	—
11 8	+ 97	+ 98
22	+ 96	+ 88
33	+ 94	—
41	+ 92	—
57	+ 99	+ 67
0 12	+113	+ 84
54	+ 75	+ 50
1 12	+ 70	—
27	+ 56	+ 36
40	+ 44	+ 25
53	+ 51	—
58	+ 49	+ 27
2 22	+ 48	+ 27
35	+ 67	+ 31
39	+ 67	—
54	+ 62	+ 52
3 23	+ 48	+ 35

Zeit	Beobachtungsstand				Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 3 *m*	Luft in 0·3 *m*	Wasser	Wasser
7h 18m	12·3	12·5	12·5	11·6	—
45	13·3	13·6	13·5	11·8	—
8 0	—	—	—	—	11·0
18	14·2	14·0	13·9	11·8	—
44	15·1	14·8	14·8	11·8	—
9 0	—	—	—	—	11·0
10	—	14·5	14·4	11·7	—
15	15·5	—	—	—	—
49	15·8	15·5	15·0	11·8	—
10 0	—	—	—	—	11·0
18	16·3	15·1	14·7	—	—
53	—	15·2	14·6	11·8	—
11 0	—	—	—	—	11·2
25	17·6	15·3	15·3	—	—
45	15·4	—	12·7	—	—
12 0	—	—	—	—	11·5
3	13·7	12·5	12·5	11·8	—
58	13·8	13·5	13·3	12·2	—
1 0	—	—	—	—	11·6
33	—	12·7	12·6	12·2	—
40	13·5	—	—	—	—
58	13·7	13·0	12·6	—	—
2 0	—	—	—	—	12·6
28	13·8	13·1	13·1	12·8	—
45	—	13·0	13·9	—	—
3 0	—	—	—	—	12·5
28	14·4	13·3	13·8	12·7	—
50	13·8	—	13·6	—	—
4 0	—	—	—	—	12·5
5 0	—	—	—	—	12·3
	Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer				

Heiterer Morgen. Wind O 2—3, See ruhig, draußen Schäfchen, Kimm sehr gut. 11h Wind flaut Bewölkung 7, keine Schäfchen. Wind SO 2—1. 11$^{3}/_{4}$h Wind setzt nach W um. Mittags Wind NW. 1$^{1}/_{2}$h NW 0—1, Luft trüb. 3h nahezu windstill, Bewölkung 10, bleiernes Wetter.

18. Tag. 7. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
7h 13m	+ 05"	—
24	+ 02	—
40	+ 07	+ 53"
54	+ 75	—
8 15	+ 71	+ 66
40	+ 66	—
53	+ 64	+ 66
9 15	+ 63	+ 62
30	+ 64	+ 61
55	+ 65	—
10 12	+ 65	+ 64
35	+ 69	—
11 0	+ 69	—
13	—	+ 60
27	+ 65	—
40	—	+ 54
47	+ 63	—
0 0	—	+ 51
55	+ 74	—
1 8	—	+ 59
25	+ 75	—
30	—	+ 63
45	—	+ 49
50	+ 68	+ 61
2 5	—	+ 69
7	+ 73	—
20	+ 69	—
35	+ 77	+ 61
45	—	+ 69
50	+ 76	+ 67
3 10	+ 76	—
25	—	+ 66
32	+ 78	—
55	+ 81	—
4 8	—	+ 76

Zeit	Beobachtungsstand				Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 4 *m*	Luft in 0·3 *m*	Wasser	Wasser
7h 19m	12·3	12·0	11·7	11·9	—
48	14·1	13·3	12·8	12·0	—
8 3	14·8	13·7	13·7	—	—
15	—	—	—	—	11·4
28	—	14·3	14·3	12·0	—
49	16·1	14·3	14·2	—	—
9 0	—	14·4	14·2	12·0	—
15	—	—	—	—	11·4
20	16·5	14·5	14·3	—	—
45	—	—	—	12·1	—
10 10	17·3	—	—	12·2	—
15	—	—	—	—	11·6
31	16·6	14·6	14·4	—	—
55	—	14·6	14·4	12·2	—
11 15	—	—	—	—	11·6
32	16·3	14·3	14·1	12·4	—
55	—	14·6	14·3	—	—
0 15	—	—	—	—	11·6
58	16·1	15·4	14·1	12·4	—
1 15	—	—	—	—	11·7
35	—	14·0	14·3	12·3	—
2 0	—	13·9	13·9	12·4	—
15	—	—	—	—	11·7
23	16·1	14·3	14·1	12·4	—
45	—	13·7	13·9	—	—
3 15	15·2	14·1	13·7	12·3	11·7
4 0	15·1	13·9	13·2	12·3	—
		Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer			

Heiter, Bewölkung 0, Wind: morgens O 1, 9h OSO 1—2, 10h SO 2—3, 4h SO 4—5. See morgens ruhig. $3^1/_2{}^h$ $h/2 = 0·3$ *m*, 4h 0·5 *m*.

19. Tag. 10. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2		S_1	S_2
0h 54m	+ 19"	—	0h 6m	—	+ 34
7 4	+ 25	—	14	+ 23"	+ 17
20	+ 24	—	1 3	+ 30	—
38	+ 20	—	18	+ 31	+ 12"
45	—	+ 3"	25	—	+ 18
55	+ 22	—	45	+ 32	+ 21
8 23	+ 32	—	55	—	+ 19
30	—	+ 22	2 22	—	+ 35
42	+ 35	—	28	+ 34	—
48	—	+ 24	45	+ 32	—
9 3	+ 37	—	3 4	—	+ 26
23	+ 36	+ 27	30	+ 34	—
45	+ 42	+ 41	40	—	+ 27
10 0	+ 46	—	4 0	+ 35	+ 32
20	+ 46	—	18	—	+ 29
27	—	+ 40	43	—	+ 26
40	+ 40	—	45	+ 35	—
52	+ 40	+ 48	50	—	+ 40
11 5	—	+ 41	5 10	—	+ 34
18	+ 42	—	40	+ 38	—
38	+ 39	+ 61	45	—	+ 28
48	+ 40	+ 21	55	+ 40	—
0 0	+ 25	—	6 12	+ 40	—

Zeit	Beobachtungsstand				Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 4 *m*	Luft in 0·3 *m*	Wasser	Wasser
6h 52m	8·5	7·7	7·6	11·8	—
7 10	—	10·9	10·4	11·8	—
27	11·9	11·2	11·1	—	—
8 3	—	12·8	12·8	12·0	11·0
33	13·5	13·4	13·6	12·0	—
9 2	14·2	—	—	—	11·1
10	—	13·8	13·8	—	—
50	15·4	14·1	14·2	12·0	—
10 0	—	—	—	—	11·2
11	—	14·9	14·8	—	—
48	16·5	14·3	14·1	—	—
11 2	—	13·3	13·4	—	11·5
8	15·3	—	—	—	—
30	—	14·7	13·9	—	—
59	—	12·2	12·6	12·8	11·7
0 14	14·0	—	—	—	—
1 2	—	12·1	12·0	12·4	11·5
23	13·0	12·1	12·1	12·2	—
2 0	—	—	—	—	11·6
13	14·4	12·5	12·3	12·3	—
25	—	—	12·7	—	—
51	13·9	12·3	12·2	12·3	—
3 0	—	—	—	—	11·6
33	13·7	12·4	12·6	12·3	—
4 0	—	—	—	—	11·7
10	—	12·3	12·4	—	—
56	13·5	12·4	12·3	12·1	—
5 0	—	—	—	—	11·7
33	12·9	12·3	12·1	12·1	—
6 0	—	—	—	—	11·2
13	12·0	11·8	11·9	—	—

Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer

7h heiter, Wind ONO 1—2, Bewölkung 0, Kimm sehr gut, noch ein wenig rauh von der gestrigen Bora. $h/2 = 0 \cdot 2\,m$; $8^1/_2{}^h$ $h/2 = 0$, Kimm sehr scharf. $11^1/_4{}^h$ Wind flauend, 11h 55m NW. Wind plötzlich eingesetzt, 0h 0m hier schon Schäfchen; p. m. NW-Wind 3—4, 4h $h/2 = 0 \cdot 2\,m$.

20. Tag. 11. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
0h 55m	+ 38"	—
7 20	+ 40	—
37	—	+ 18"
50	+ 40	—
8 15	+ 48	—
33	—	+ 30
45	+ 51	—
9 2	—	+ 36
20	+ 42	—
32	—	+ 27
43	+ 34	—
58	—	+ 25
10 5	+ 37	—
13	—	+ 25
40	+ 32	—
11 8	—	+ 18
15	+ 36	—
33	—	+ 23
38	+ 38	—
0 10	+ 47	—
12	—	+ 32
1 10	+ 42	—
15	—	+ 27
2 6	+ 47	—
26	+ 44	+ 33
30	—	+ 33
3 6	+ 48	+ 39
50	+ 53	—
4 0	—	+ 59
10	+ 61	—
20	+ 64	+ 52
32	+ 64	+ 55
47	+ 68	+ 57

Zeit	Beobachtungsstand				Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 4 *m*	Luft in 0·5 *m*	Wasser	Wasser
7h 1m	10·3	10·1	10·1	12·0	—
42	11·8	11·3	11·9	12·0	—
45	—	—	—	—	11·1
8 20	—	12·1	12·2	12·0	—
47	13·9	12·6	12·8	12·0	11·4
9 23	—	12·5	12·6	—	—
47	13·7	12·3	—	—	11·5
55	—	—	12·6	—	—
10 23	12·9	12·6	12·8	12·0	—
45	—	—	—	—	11·7
53	12·9	12·3	12·2	12·2	—
11 45	—	—	—	—	12·0
0 0	—	12·6	12·5	—	—
45	—	—	—	—	12·0
1 15	—	12·6	12·7	12·7	—
25	13·6	—	—	—	—
45	—	—	—	—	12·0
2 9	13·2	12·8	12·8	12·7	—
45	—	—	—	—	12·0
3 12	14·0	12·8	12·9	12·7	—
45	—	—	—	—	12·0
52	—	12·9	12·8	12·8	—
4 10	13·3	13·6	13·1	—	—
27	—	13·0	13·0	12·8	—
40	—	13·0	12·9	—	—
45	—	—	—	—	11·9
58	13·0	12·9	12·9	—	—
		Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer			

Morgens heiter, Wind O 1—2, See ruhig, Kimm gut. $9^1/_2{}^h$ Wind SO 1, $11^1/_4{}^h$ S 1—2, 2^h SW 1—2, 3^h S 3, 4^h S 3—4, frischt rasch, Bewölkung 10, $h/2 = 0 \cdot 3\, m$. $4^1/_2{}^h$ Kimm matt, Luft sehr feucht.

21. Tag. 14. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
7h 12m	+ 47"	—
32	+ 50	—
43	+ 49	—
50	—	+ 46"?
8 10	+ 51	—
33	—	+ 40
40	+ 52	—
9 3	—	+ 46
10	+ 57	—
45	+ 56	+ 46
10 15	+ 61	—
30	—	+ 51
55	—	+ 55
11 5	+ 63	—

Zeit	Beobachtungsstand				Tender
	Luft in 16 *m*	Luft in 4 *m*	Luft in 0·5 *m*	Wasser	Wasser
7h 18m	11·0	11·8	12·2	—	—
8 5	—	12·0	12·2	12·3	—
13	11·9	—	—	—	—
45	11·9	—	—	—	—
52	—	12·2	12·4	—	—
9 40	—	12·6	12·7	—	—
52	12·3	—	—	—	—
10 15	—	—	—	—	11·6
55	12·5	—	—	—	—
11 0	—	12·6	12·8	—	—
15	—	—	—	—	11·6
		Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer			

7h heiter, Wind SSW 1—2. See $h/2 = 0\cdot 1\,m$, Bewölkung 0, Kimm gut. $8^1/_4{}^h$ $h/2 = 0\cdot 3\,m$, SSW 3—4, See wächst rasch. $9^3/_4{}^h$ $h/2 = 0\cdot 4\,m$, Bewölkung 10. 11h $h/2 = 0\cdot 5\,m$, Bewölkung 7, Wind SSW 4—5. $11^1/_4{}^h$ wegen Frischens von Wind und Seegang Beobachten aufgegeben. Reihe wichtig, weil bei starkem Winde beobachtet. Pegel wegen Seeganges wegnehmen müssen, Wasserstand nach Schätzung gleich geblieben, Augeshöhe $16\cdot 0\,m \pm 0\cdot 1\,m$.

22. Tag. 17. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
6h 30m	+ 98"	—
38	+ 87	—
52	+ 79	—
7 26	+ 79	—
8 5	+ 84	—
35	+ 82	—
48	+ 89	—
9 0	+ 85	—
24	+ 93	—
45	+100	—
10 2	+ 90	—
40	+ 98	—
11 0	+110	+ 64"
40	+ 85	+ 81
0 0	—	—
1 0	+ 76	+ 66
15	—	+
45	+ 66	+ 59
53	—	—
2 18	+ 69	—
25	—	—
30	—	—
38	+ 41	—
45	—	+ 54
3 0	+ 42	+ 68

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 1 *m*		Wasser	Wasser
6h 0m	13·3	Mittel beider kleinen Assmann-Thermometer	—	—
30	—		12·5	—
7 10	12·8		—	—
30	—		—	11·5
8 30	—		—	11·7
9 6	13·5		—	—
30	—		—	11 7
50	13·9		—	—
10 8	13·8		12·8	—
30	—		—	12·0
11 5	14·2		12·7	—
30	—	nur rechtes Thermometer	—	12·0
50	13·8		—	—
0 30	—		—	12·0
1 15	13·6		—	—
30	—		—	12·2
55	13·4		13·3	—
2 20	13·3		13·3	—
30	—		—	12·2
3 10	13·8		—	—
30	—		—	12·2

Wind S 1, todte See $h/2 = 0\cdot 4$, p. m. $0\cdot 3\,m$, ganz bewölkt, trüb, Kimm gut.

23. Tag. 18. April 1899.

Zeit	Beobachtete Kimmtiefe S_1	Beobachtete Kimmtiefe S_2
8h 10m	5' 57"	—
28	5 52	—
53	5 31	4' 7"
9 17	5 23	—
35	5 18	3 34
58	5 18	—
10 7	5 29	—
10	—	3 39
24	5 28	—
31	5 9	—
35	—	3 22
40	5 15	—
46	5 22	—
50	5 20	—
55	5 9	—
57	—	3 13
11 9	4 53	—
22	4 35	3 8
30	4 51	—
40	4 51	3 13
50	4 56	3 16
1 8	4 51	—
12	—	3 14
35	4 4	2 11
39	—	1 51
47	4 16	—
55	3 56	—
2 0	3 53	2 0
2	—	2 20
5	4 7	2 14
13	4 7	—
20	4 6	—
31	4 15	2 53
42	3 10	—
57	3 53	—
3 2	—	3 1
15	4 41	—
33	3 4	—
36	5 11	—
41	5 40	0 55
45	3 21	—
55	5 49	4 31
4 0	2 30	—
7	—	1 35
15	3 56	—
17	5 43	—

Zeit	Beobachtungsstand Luft in 0 m	Beobachtungsstand Luft in 1 m	Beobachtungsstand Wasser	Tender Wasser
7h 50m	—	—	—	12·8
8 15	16·4	16·2	13·3	—
50	—	—	—	13·0
55	17·2	15·9	13·4	—
9 20	16·6	16·2	13·4	—
50	—	—	—	13·5
55	—	16·5	—	—
10 10	—	16·0	13·5	—
20	16·5	—	—	—
28	—	17·0	—	—
38	—	15·3	—	—
50	—	—	—	13·3
11 0	—	15·1	13·4	—
12	—	17·2	—	—
33	18·2	17·0	13·4	—
50	—	—	—	13·4
0 0	18·2	17·5	—	—
50	—	—	—	14·0
1 10	18·2	17·6	13·6	—
50	16·9	16·4	13·8	14·4
2 19	16·5	16·8	14·0	—
47	—	16·1	—	—
50	—	—	—	13·8
3 8	16·1	15·0	—	—
42	17·2	16·5	14·2	—
50	—	—	—	13·8
4 36	18·5	17·7	14·1	—
50	—	—	—	13·4
	rechtes kleines Assmann-Thermometer			

Augeshöhe für S_1: bis 11h 20m 16·0, 11h 30m 15·9, 1h 8m 15·8, 2h 13m 15·75, von 3h 45m an 15·7 *m*

8h schmieriges Wetter, Wind SO 0—1, im NW Nebel und Windstille mit nicht gekräuselter See, so dass die Kimm nur in SSO zu beobachten ist; See ganz ruhig. 9h 35m im S klar, WSW gegen NW dunstig. 10h Wind S 1. 11h leichter Hauch aus NW. 11h 10m S 0—1. 11h 40m es trübt sich auch im S. 10½h schien sich im NW ein Gewitter zu bilden, ist jetzt vergangen, die Gegend noch trüb. 2¼h »bleiernes« Wetter, nahezu windstill; durch 3m leichter Hauch aus W. 2½h Hauch aus S. 2h 57m NW 1 bis hieher durchgedrungen, im Süden Windstille. 3h 36m gegen NW gemessen (40° am Horizontalkreise), alles Bisherige im SW (130° Horizontalkreis). 3h 41m NW (40°); in 138° Horizontalkreis ist die Schiefe der Kimm so merklich, dass sie am linken Ende des oberen Mittelfadens und am rechten des unteren schneidet (Distanz beider Fäden 40", Entfernung ihrer Enden 20'); auch beim Schwenken des Rohres gegen NW weicht die Kimm von den Mittelfäden auf den nächst oberen Faden, also 2' nach oben. 3h 45m SW gemessen (130° Horizontalkreis), 3h 55m und 4h 17m NW. 4h 0m und 4h 15m SW. Aus S_2 3h 55m NW, das übrige SW. 4h Wind NW 0—1, See gekräuselt; in 140° Horizontalkreis sieht man im Gesichtsfelde des Instrumentes eine Kimm rechts am Mittelfaden, eine links am nächst oberen Faden (2' höher). 4¼h alles mistig. Aus S_3 gemessen: 9h 58m 10' 48", 10h 2m 10' 43"; 2h 42m 9' 31", 2h 47m 9' 32"

24. Tag. 20. April 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
1h 5m	+ 48"	—
10	—	+ 39"
22	+ 48	—
26	—	+ 39
30	+ 46	+ 41
53	—	+ 32
2 5	+ 45	—
34	—	+ 46
42	+ 47	—
50	—	+ 46
3 14	+ 48	+ 41
4 0	+ 54	+ 40
45	+ 62	+ 56
5 23	—	+ 64
37	+ 69	—
6 0	—	+ 64
10	+ 69	—
28	+ 72	—
38	—	+ 68
46	+ 76	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
11h 30m	14·2	13·9	13·7	—
0 30	—	—	—	12·7
1 7	13·25	13·35	14·0	—
30	—	—	—	13·0
40	13·1	13·0	—	—
2 0	12·8	12·75	14·0	—
25	12·7	12·8	—	—
30	—	—	—	12·5
52	12·8	12·85	—	—
3 20	13·0	13·0	14·0	—
30	—	—	—	12·5
4 6	13·0	13·1	—	—
30	—	—	—	12·5
53	13·0	13·1	14·0	—
5 25	13·1	13·25	—	—
30	—	—	—	12·5
50	13·1	13·2	—	—
6 30	13·0	13·0	—	12·3
7 5	12·9	13·0	—	—
	nur rechtes kleines Assmann-Thermometer			

1h Bewölkung 10, Wind WSW 3, See $h/2 = 0·1\ m$, ganz leichter Regenschauer, $3^1/_4$h wieder. 4h Wind S 2—3, Bewölkung 3. Kimm immer sehr scharf.

25. Tag. 1. Mai 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
9 57m	+ 86"	—
10 15	+ 79	—
28	+ 58	—
41	+ 59	—
53	+ 54	-
11 8	—	+ 42
22	+ 55	+ 50
39	+ 67	+ 59
1 0	+ 65	—
10	—	+ 75
20	+ 97	—
2 5	—	+ 74
8	+ 81	—
15	+ 81	+ 76
30	+ 78	+ 62
3 0	+ 75	+ 63
11	—	+ 64
23	+ 71	—
50	—	+ 62
4 5	+ 66	—
30	—	+ 76
33	+ 60	—
57	+ 65	—
5 0	—	+ 66
18	+ 63	—
35	+ 61	—
54	+ 64	+ 90

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
8h 30m	—	—	—	13·6
9 30	—	—	—	13·5
10 9	19·15	18·85	14·3	—
30	—	—	—	13·5
35	14·95	14·65	—	—
11 13	15·80	14·70	14·6	—
30	16·10	15·10	—	13·5
53	—	14·65	15·0	—
0 30	—	—	—	13·5
1 12	14·40	14·25	—	—
30	—	—	—	13·6
55	14·75	14·25	14·5	—
2 30	14·85	14·30	—	13·6
3 10	14·75	14·95	14·4	—
30	—	—	—	14·0
47	14·65	14·55	—	—
4 25	14·85	14·65	—	—
30	—	—	—	14·0
5 5	14·85	14·35	—	—
30	—	—	—	14·0
45	14·70	14·75	14·7	—
6 30	—	—	—	13·8
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

10^h Wind O 2, Bewölkung 0, heiter, See ruhig $h/2$ 0. $10^1/_4{}^h$ Wind setzt nach NW um. $10^1/_2{}^h$ NNW 2—3, 11^h 3—4, 1^h 2—1, Bewölkung 8, $5^3/_4{}^h$ NNW 1.

26. Tag. 2. Mai 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3
8^h 0^m	+ 24"	—	—
3	+ 24	—	—
15	—	+ 23"	—
24	+ 31	—	—
45	+ 31	—	—
50	—	+ 27	—
9 12	+ 34	—	—
37	+ 35	—	—
10 13	+ 37	+ 30	—
43	+ 34	—	—
45	—	—	+ 52"
11 10	—	+ 24	—
20	+ 31	—	—
32	—	+ 23	—
37	+ 33	—	—
48	+ 30	+ 26	—
0 55	+ 35	—	—
1 13	—	+ 31	—
33	+ 41	—	—
53	—	—	+ 64
2 0	+ 46	—	—
8	+ 46	—	—
25	+ 47	—	—
34	—	+ 40	—
45	+ 50	—	—
52	—	+ 51	—
3 10	+ 56	—	+ 72
35	+ 55	+ 50	—
58	+ 62	—	—
4 15	—	+ 63	—
29	+ 60	+ 64	—
55	+ 66	—	—
5 10	+ 69	—	—
15	—	+ 65	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
8^h 0^m	—	—	—	13·4
12	14·25	13·75	14·2	—
38	14·55	14·35	14·25	—
9 0	—	—	—	13·5
10 0	—	—	—	13·5
2	14·75	14·35	14·35	—
33	15·05	14·55	14·35	—
11 0	—	—	—	13·5
6	15·05	14·65	14·35	—
33	13·75	13·70	—	—
44	—	13·85	14·3	—
0 0	—	—	—	13·8
1 0	14·20	14·10	14·4	14·0
44	14·08	14·03	—	—
2 0	—	—	—	14·0
18	13·75	13·75	14·5	—
38	13·85	13·75	—	—
3 0	14·15	14·13	—	13·8
22	14·35	14·25	14·6	—
4 0	—	—	—	13·8
6	14·53	14·13	14·5	—
5 0	—	—	—	13·7
4	14·92	14·68	14·5	—
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Am 4. Mai gemessen, als wegen Unsichtigkeit der Kimm keine Kimmtiefen zu beobachten waren.

Zeit	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
6^h 20^m	14·30	14·45	—	—
7 16	14·35	14·65	14·6	—
30	—	—	—	14·0
45	14·25	14·30	14·7	—
8 25	15·25	14·35	—	—
30	—	—	—	13·5
9 0	14·58	14·55	14·7	—
30	14·33	14·38	—	13·9
10 20	14·48	14·53	14·6	—
30	—	—	—	13·5
50	14·55	14·55	—	—
11 30	14·55	14·65	14·9	13·5
1 30	14·53	14·65	15·0	13·7
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Himmel umzogen, Wind OSO 1, See ruhig, Kimm gut. 9^h Wind SSO 2, $11\frac{1}{2}^h$ und später S 2.

27. Tag. 6. Mai 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete			Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3
10h 10m	— 10"	—	—	29	— 7	—	—
21	— 7	—	—	32	—	—	+ 22
30	— 3	—	—	55	— 5	—	—
40	— 5	—	—	4 0	—	— 24	—
52	—	— 26"	—	15	—	— 20	—
11 0	— 11	—	—	22	+ 1	—	—
9	— 5	—	—	5 0	+ 12	—	—
14	—	—	+ 19"	14	+ 11	— 9	—
30	— 1	— 15	—	50	+ 21	—	—
46	— 9	—	—	6 2	—	—	+ 35
50	—	— 22	—	6	+ 19	—	—
0 4	—	—	+ 25	10	—	—	+ 37
1 5	— 10	—	—	26	—	+ 8	—
11	—	—	+ 11	32	+ 29	—	—
30	—	— 25	—	47	+ 34	—	—
38	— 1	—	—	50	—	+ 17	—
2 12	— 3	—	—	7 0	+ 39	—	—
15	—	— 24	—	2	—	+ 24	—
38	— 7	— 29	—	8	+ 38	—	—
3 7	— 7	—	—	13	+ 41	—	—
10	—	— 34	—				

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
10h 20m	10·95	10·95	—	—
50	11·10	11·13	14 2	—
11 25	11·25	11·28	—	—
52	—	11·65	—	—
1 15	11·55	11·73	14·4	—
30	—	—	—	13·5
2 0	11·88	11·88	14·4	—
30	—	—	—	13·5
55	11·83	11·88	14·6	—
3 30	—	—	—	13·5
50	—	13·10	14·5	—
4 12	13·45	13·33	—	—
30	—	—	—	13·5
5 25	13·48	13·53	—	—
30	—	—	—	13·4
6 0	13·45	13·48	14·5	—
25	13·40	13·33	14·5	—
30	—	—	—	13·1
55	11·95	11·85	—	—
7 20	12·00	11·60	—	—
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

10h Wind SSO 1—2, Bewölkung 5, See ruhig, leicht gekräuselt. 11h Wind S 1—2, 3½h ebenso. 6h Wind flaut rasch. 7h 13m Sonnenuntergang. Kimm den ganzen Tag gut.

28. Tag. 13. Mai 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3
8h 45m	+ 66"	—	—
9 18	+ 53	—	—
32	—	+ 37"	—
46	+ 47	—	—
10 2	+ 55	—	—
5	—	—	+ 76"
20	—	+ 44	—
42	+ 53	—	+ 76
52	+ 50	+ 38	—
11 10	—	+ 40	—
16	+ 41	—	—
27	—	—	+ 80
34	+ 42	—	—
41	—	+ 33	—
53	+ 39	—	—
0 0	—	—	+ 73
1 15	—	—	+ 73
20	+ 55	—	—
31	—	+ 40	—
48	+ 53	—	—
56	—	+ 37	—
2 18	+ 50	—	—
44	+ 43	+ 20	—
3 0	+ 28	—	—
20	+ 50	—	—
22	—	—	+ 42
42	+ 49	—	—
4 0	—	+ 8	—
18	—	—	+ 53
20	+ 48	—	—
34	—	+ 12	—
41	+ 50	—	—
45	—	+ 19	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
8h 55m	16·08	16·08	15·2	—
9 30	15·70	15·68	—	—
10 10	15·20	15·25	15·4	—
30	15·65	15·65	16·3	—
11 10	15·65	15·65	—	—
45	15·58	15·58	16·4	—
1 35	16·30	15·98	17·0	—
1 50	—	—	—	15·5
2 10	16·08	16·03	—	—
50	—	—	—	15·8
3 10	16·25	16·15	16·8	—
35	16·25	16·15	—	—
50	—	—	—	15·8
4 5	16·28	16·63	16·8	—
50	—	—	—	15·8
55	16·28	16·25	16·6	—
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Heiter, See ganz leicht gekräuselt, Wind S—WSW 1—2.

29. Tag. 2. Juni 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3
7h 40m	+107"	—	—
57	+110	—	—
8 22	+120	+113"	—
38	—	—	—
55	+126	—	—
9 10	—	—	+108"
14	+127	—	—
28	—	+117	—
50	+126	—	—
52	—	+119	—
10 8	—	—	+120
20	+121	—	—
46	+118	—	—
50	—	+114	—
11 28	+138	+139	—
42	+136	+139	—
55	+133	—	+150
1 24	—	—	+123
33	+111	—	+115
35	+ 70	—	—
44	+ 75	—	—
2 7	—	+ 73	—
10	+ 79	—	—
40	+ 89	—	—
3 10	+ 86	—	—
20	—	+ 82	—
25	+ 74	—	—
35	+ 86	—	—
38	+ 43	—	—
40	—	—	+ 65
53	+ 80	—	—
4 5	—	+ 38	—
10	+ 84	—	—
15	—	+ 42	—
28	—	+ 44	—
30	+ 84	—	—
40	+ 88	—	—
46	—	+ 45	—
55	+ 96	—	—
5 13	—	+ 45	—
20	+100	+ 55	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
7h 50m	20·75	20·75	17·4	
8 40	21·64	21·46	17·6	
9 30	22·25	22·23	17·5	
10 10	23·25	22·35	17·3	
35	—	22·00	—	
11 35	—	23·15	17·6	
50	—	23·25	—	
1 25	—	19·75	18·0	
55	18·75	18·38	—	Kein Tender
2 25	18·75	18·10	18·0	
55	—	19·65	—	
3 0	—	20·65	—	
20	19·45	18·65	—	
45	19·40	19·40	18·1	
4 20	19·08	18·45	18·7	
45	19·25	18·73	18·7	
5 15	19·88	19·55	18·6	
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer		Pinsel-Thermometer	

Heiter, See leicht gekräuselt. Morgens Wind O 2, $10^3/_4{}^h$ SO 2, $1^1/_2{}^h$ setzt NW-Wind ein, dann NW 3.

30. Tag. 3. Juni 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe ensprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
9h 45m	+125"	—
55	—	+120"
10 6	+125	—
13	—	+134
31	+138	—
11 0	—	+144
7	+158	—
26	+148	+161
35	—	+154
40	+147	—
53	+155	+148
1 0	+157	—
32	+133	—
36	—	+149
45	+112	—
56	+105	—
2 2	+103	+108
24	+106	+ 90
37	—	+ 90
46	+103	—
3 23	+ 96	—
4 0	+ 96	+ 77
23	—	+ 77
28	+ 95	—
40	—	+ 82
5 12	+106 ± 8	—
37	+106 ± 8	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
9h 55m	24·05	23·25	17·8	—
10 10	—	—	—	17·2
20	24·65	23·75	18·0	—
11 0	—	23·25	18·0	—
10	—	—	—	17·0
20	—	23·88	—	—
35	—	23·88	18·0	—
50	—	24·0	—	—
0 10	—	—	—	17·0
1 10	—	—	—	17·4
23	24·73	24·23	18·2	—
40	—	24·88	—	—
2 10	—	—	—	17·8
33	19·28	19·95	18·1	—
3 6	20·45	19·98	—	—
10	—	—	—	18·0
4 10	—	—	—	18·0
20	19·13	18·81	18·5	—
5 5	19·05	18·65	18·5	—
10	—	—	—	17·8
45	20·35	20·10	—	—
6 20	20·65	20·60	—	—
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Heiter, Wind O 3—4, See leicht gekräuselt, Kimm matt. 2h 17m NW-Wind bis hieher durchgegriffen. $2^1/_2$h NW 3. Wetter wie gestern. Außer diesen in der Richtung NW (60° am Horiz.-Kreise) gemachten Beobachtungen noch folgende in anderen Richtungen:

Zeit	Beobachtete Kimmtiefe	
	S_1	S_2
1h 54m	3' 55" } 0° Hor.-Kreis	—
2 0	3 45 }	—
6	6 9 70 »	1' 37" 105° Hor.-Kreis
13	—	4 45 205 »
17	6 2 40 »	—
20	3 15 10 »	—
22	4 3 340 »	—
24	—	1 37 165 »
27	—	2 20 135 »
30	—	3 51 105 »

Richtung NW 245° am Horizontalkreise des Nivellier-Instrumentes (mit der Sonne getheilt). Weiter gegen S zeigt sich die Kimm beim Abschwenken mit dem Fernrohre des Universals ebenso hoch wie in 340°.

31. Tag. 6. Juni 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
7h 20m	+ 53"	—
40	—	+ 21"
57	+ 51	—
8 3	—	+ 25
34	+ 54	—
9 5	+ 54	—
35	—	+ 29
40	+ 37	—
10 15	—	+ 30
22	+ 41	—
34	—	+ 28
11 12	+ 41	+ 28
27	—	+ 30
45	+ 42	—
50	—	+ 31
1 20	+ 46	—
30	—	+ 24
2 5	+ 47	—
10	—	+ 25
38	+ 43	+ 26
55	—	+ 30
3 20	+ 52	+ 29
37	+ 47	—
45	—	+ 29
4 4	+ 47	—
8	—	+ 31
34	+ 57	—
45	—	+ 42
47	+ 59	—
5 13	—	+ 47
20	+ 67	—
36	—	+ 50
48	+ 72	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
7h 30m	18·25	18·45	18·7	—
8 0	—	—	—	18·2
10	18·68	18·65	—	—
35	18·88	18·93	19·0	—
9 0	—	—	—	18·4
20	19·38	19·28	—	—
10 0	—	—	—	18·5
30	19·48	19·33	19·4	—
11 0	—	—	—	18·5
25	19·65	19·49	—	—
50	19·75	19·65	19·6	—
0 0	—	—	—	18·8
1 0	—	—	—	19·5
30	19·88	19·88	19·8	—
2 0	—	—	—	19·4
10	20·20	20·08	—	—
55	20·28	20·10	20·2	—
3 0	—	—	—	19·6
25	20·58	20·18	—	—
4 0	—	—	—	20·0
25	20·48	20·30	19·7	—
5 0	—	—	—	19·5
15	20·50	20·10	—	—
40	20·75	20·15	19·6	—
6 0	—	—	—	19·4
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Heiter, Bewölkung 0, Wind NW 1—2 überall, See ganz ruhig, leicht gekräuselt, Kimm matt. 9h NW 3. Wind flaut nachmittags ein wenig, $5^3/_4$h Stärke 2. Temperatursdifferenz zwischen 9 und 1 *m* sehr verlässlich zu messen, weil den ganzen Tag Seewind wehte.

32. Tag. 7. Juni 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete			Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3
7h 50m	+ 31"	—	—	2h 53m	+ 32"	—	—
8 18	+ 37	—	—	3 15	—	+ 12"	—
48	+ 35	—	—	32	—	+ 1	—
9 40	+ 33	—	—	40	+ 31	—	—
10 12	—	+ 18"	—	45	—	+ 4	—
34	—	—	+ 29"	4 20	+ 30	—	—
40	+ 36	—	—	37	—	+ 7	—
55	—	+ 24	—	5 0	+ 30	—	—
11 6	+ 33	—	—	25	+ 32	+ 21	—
20	+ 33	—	—	42	+ 31	—	—
35	—	+ 19	—	45	+ 39	—	+ 58"
47	+ 34	—	—	6 0	—	+ 24	—
0 2	—	—	+ 32	20	—	+ 18	—
1 24	—	—	+ 30	36	+ 49	—	—
27	+ 32	—	—	45	—	—	+ 58
2 0	—	+ 9	—	58	+ 54	—	—
16	+ 33	—	—	7 0	—	+ 33	—
33	—	+ 13	—	15	+ 62	+ 37	—
50	—	+ 12	—				

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
7h 25m	19·28	19·08	18·6	—
8 0	—	—	—	18·3
8	19·08	18·88	—	—
9 0	—	—	—	18·3
5	19·33	19·40	19·5	—
10 0	19·68	19·55	19·7	19·0
25	19·83	19.83	—	—
50	19·90	19·78	—	—
11 0	—	—	—	19·8
40	20·18	20·13	—	—
0 0	—	—	—	20·0
1 0	—	—	—	20·1
40	20·53	20·43	—	—
2 0	—	—	—	20·5
25	20·68	20·48	—	—
3 0	—	—	—	20·8
5	20·73	20·65	—	—
50	21·05	20·68	—	—
4 0	—	—	—	21·1
50	21·07	20·75	—	—
5 0	—	—	—	21·0
35	21·13	20·85	—	—
6 0	—	—	—	21·0
25	20·93	20·65	—	—
7 0	—	—	—	21·0
5	21·28	20·83	—	—
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Wetter wie gestern, Wind schwächer NW 1—2, 11h Stärke 3, Kimm sehr gut. 4h Wind flaut, $6^1/_2{}^h$ Stärke 1. Temperaturen wie gestern sicher zu messen.

33. Tag. 4. Juli 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete S_1	S_3
6h 55m	+ 25'	—
7 15	+ 23	—
8 2	+ 27	—
48	+ 27	—
9 10	—	+ 47'
20	+ 29	—
42	—	+ 50
50	+ 31	—
10 15	—	+ 47
25	+ 31	—
50	+ 31	—
55	—	+ 45
11 20	+ 30	—
25	—	+ 47
45	+ 31	—
55	—	+ 48
1 3	—	+ 42
25	+ 28	—
40	—	+ 46
50	+ 29	—
2 30	—	+ 55
38	+ 31	—
3 15	—	+ 54
25	+ 31	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
7h 0m	—	19·65	21·0	—
55	—	19·65	21·4	—
8 0	—	—	—	20·8
35	—	20·13	21·4	—
9 0	—	—	—	20·7
30	20·55	20·55	21·4	—
10 0	—	—	—	20·7
5	20·48	20·48	21·5	—
43	20·52	20·52	21·6	—
11 0	—	—	—	20·9
15	20·60	20·65	21·5	—
40	20·35	20·65	21·0	—
0 0	—	—	—	21·3
1 0	—	—	—	21·3
20	20·48	20·55	21·8	—
2 0	20·50	20·65	21·8	21·3
25	20·53	20·65	—	—
3 0	20·68	20·73	21·8	21·3
35	20·78	20·93	21·6	—
4 0	—	—	—	21·2
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Bemerkung: Lufttemperatur in 9 *m* anfangs nicht sicher zu messen, weil der Wind über die Klippe streicht; erst von 10h an, weil der Wind gedreht hat und gerade von See her frisch weht.

7h Wind O 2—3, Bewölkung 2, See ruhig, heiter. 9h 20m $h/2 = 0 \cdot 2\, m$. Wind SO 3, $11^1/_2$h S 3 $1^1/_2$h SW 3, $3^1/_2$h SSW 3, $h/2 = 0 \cdot 25\, m$. Kimm den ganzen Tag sehr gut.

Temperaturen 5. Juli beobachtet, als wegen zu heftigen Seeganges keine Kimmtiefen zu messen waren.

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
8h 0m	—	—	—	20·7
13	20·13	20·20	21·8	—
9 0	20·15	20·23	21·6	20·5
50	20·13	20·25	—	—
10 0	—	—	—	20·5
20	20·10	20·18	—	—
11 0	20·21	20·23	—	20·7
40	20·13	20·23	21·5	—
		Mittel beider großen Assmann-Thermometer		

Lufttemperaturen sicher zu messen, weil Wind von Stärke 3—4 gerade von See her weht.

34. Tag. 10. Juli 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_3		S_1	S_3
7h 50m	+ 35"	—	1h 58m	—	+ 34"
8 20	+ 32	—	2 10	+ 27"	—
53	+ 32	—	47	—	+ 45
9 3	—	+ 53"	50	+ 29	—
26	+ 40	—	3 4	—	+ 46
35	—	+ 58	15	+ 25	—
50	+ 36	+ 54	27	—	+ 42
10 0	+ 38	—	34	+ 24	—
10	+ 37	+ 46	42	—	+ 41
22	—	+ 51	4 6	—	+ 37
37	—	+ 43	15	+ 26	—
40	+ 32	—	35	+ 22	—
11 10	+ 36	—	46	+ 26	—
30	+ 35	—	5 4	+ 35	—
35	—	+ 41	10	—	+ 42
42	+ 27	—	30	—	+ 45
48	—	+ 40	40	+ 47	+ 45
0 0	+ 33	—	50	—	+ 45
2	—	+ 45	6 10	+ 50	+ 49
1 13	—	+ 33	23	+ 49	+ 52
25	+ 27	—	47	+ 50	—
30	—	+ 34	7 3	—	+ 58
43	+ 30	+ 36	10	+ 49	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser
7h 58m	—	21·48	21·8	—
8 30	—	21·93	21·9	—
9 5	22·45	22·35	—	—
43	21·88	22·09	22·4	—
10 0	—	—	—	21·8
5	—	22·15	22·4	—
35	22·15	22·15	22·5	—
55	21·98	22·13	22·7	—
11 0	—	—	—	22·0
20	21·98	22·15	—	—
55	22·13	22·08	22·5	—
0 0	—	—	—	22·0
1 0	—	—	—	22·2
20	22·45	22·35	22·5	—
2 0	22·48	22·53	—	22·2
45	22·45	22·40	22·5	—
3 0	—	—	—	22·7
25	22 55	22·45	22·6	—
4 0	—	—	—	22·7
25	22·28	22·25	22·8	—
55	22·48	22·48	22·8	—
5 0	—	—	—	22·8
35	22·38	22·43	22·8	—
6 0	—	—	—	22·7
5	22·73	22·48	22·6	—
35	22·73	22·68	—	—
7 0	22·32	22·37	22·5	22·5
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

8h Wind O 1, See ruhig, trüb. Aufheiternd, 9h Wind SSO 1—2, 10h 2—3, 10³/₄h SSW 3, 1h 25m NW 2—3, heiter, 2h NW 3, 4h Stärke 4, 6h flauend 2—1.

35. Tag. 14. Juli 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete			Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3
7^h 29^m	+ 75°	—	—	0^h 50^m	—	—	+ 93°
50	—	+ 40°	—	1 0	+ 59°	—	—
56	+ 78	—	—	12	—	+ 58°	—
8 10	—	+ 82	—	20	—	+ 51	—
25	—	+ 79	—	25	+ 61	—	—
35	+ 82	—	—	44	—	—	+ 94
45	—	+ 83	—	47	+ 41	—	—
9 0	+ 81	—	—	53	+ 40	—	—
5	—	—	+ 68°	2 23	+ 23		—
17	—	+ 77	—	49	+ 59	—	
35	—	—	—	3 14	+ 64	—	—
54	+ 81	+ 89	—	34	+ 67	+ 69	—
10 25	—	—	+ 85	48	—	—	+ 74
28	+ 80	—	+ 87	4 0	+ 68	+ 95	—
11 2	—	+ 108	—	21	+ 71	—	—
9	+ 88	—	—	32	—	—	+ 88
20	—	—	+ 91	38	+ 73	—	—
29	—	+ 106	—	47	—	+ 88	—
45	—	+ 119	—	5 46	—	+ 103	—
48	+ 85	—	—	6 3	—	—	+ 87
0 7	—	—	+ 84				

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
7^h 30^m	—	—	—	—	23·0
37	25·75	25·90	23·8	—	—
8 0	—	—	—	22·1	25·8
24	26·30	26·10	23·8	—	—
30	—	—	—	—	25·6
52	26·78	26·30	23·6	—	—
9 0	—	—	—	23·3	25·6
15	26·45	26·08	23·3	—	—
30	—	—	—	—	25·4
10 0	—	—	—	23·2	25·4
13	27·20	26·58	23·0	—	—
30	—	—	—	—	25·4
50	28·15	26·88	23·0	—	—
11 0	—	—	—	23·1	25·5
20	—	26·65	22·9	—	—
30	—	—	—	—	25·6
42	—	26·90	23·0	—	—
0 0	—	—	—	23·3	25·2
30	—	—	—	—	25·2
1 0	—	—	—	23·2	25·0
16	24·30	23·90	24·0	—	—
30	—	—	—	—	25·2
2 0	24·48	24·25	24·3	24·0	24·4
30	—	—	—	—	24·8
35	—	24·45	24·6	—	—
3 0	25·88	25·73	24·2	23·9	25·0
24	—	26·48	24·2	—	—
30	—	—	—	—	25·2
47	—	26·55	24·2	—	—
4 0	—	—	—	23·4	25·2
14	—	27·00	24·2	—	—
30	—	—	—	—	26·0
34	—	27·00	24·3	—	—
52	—	26·65	—	—	—
5 0	—	—	—	24·0	25·8
10	—	26·15	—	—	—
30	—	—	—	—	25·9
6 0	—	26·25	24·2	23·7	26·0

Mittel beider gr. Assmann-Therm.

$7^1/_2{}^h$ Wind O 1—2, See ruhig, Kimm gut, Bewölkung 0. 8^h O 2, hat nur in der Südgegend bis an die Kimm hinaus durchgegriffen, im NW nur bis auf 1 Meile vom Lande, daher gegen S beobachtet. 9^h O 3—4. 1^h 50^m ist NW-Wind hergekommen, von jetzt an gegen NW beobachtet. $4^1/_2{}^h$ NW 2. $4^3/_4{}^h$ Wind spielt, O 1—2 überall bis auf 3 Meilen seewärts.

36. Tag. 15. Juli 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete			Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3		S_1	S_2	S_3
7h 57m	+ 80"	—	—	1h 22m	—	—	+ 91
8 18	—	+ 97"	—	32	—	+121	—
26	+ 82	—	—	57	+105"	—	—
45	—	+ 95	—	2 3	+ 79	+ 73"	—
58	+ 85	—	—	10	—	—	+ 95"
9 10	—	+ 94	—	17	+ 78	—	—
32	+ 85	—	—	50	+ 87	+ 69	—
45	—	+101	—	3 7	+ 71	—	+ 98
58	—	+ 98	—	16	—	+ 60	—
10 2	+ 87	—	—	21	+ 73	—	—
18	—	+ 97	—	35	—	+ 69	—
24	+ 93	—	—	48	+ 75	—	—
35	—	—	+ 98"	55	—	—	+ 89
50	—	+ 94	—	4 10	—	+ 65	—
53	+ 95	—	—	15	+ 67	—	—
11 7	+ 97	+ 94	—	36	—	—	+ 90
16	—	—	+ 96	45	+ 69	—	—
40	—	+103	—	50	—	+ 70	—
46	—	—	+108	5 0	+ 68	—	—
50	+103	—	—	3	—	+ 75	—
0 30	+115	—	—	32	—	—	+ 88
1 19	+108	—	—	6 0	—	+ 65	—
				15	+ 76	—	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
8h 0m	—	26·08	23·4	23·0	—
30	—	—	—	—	25·2
33	26·45	26·28	23·3	—	—
9 0	—	—	—	23·0	25·4
8	27·00	26·68	23·3	—	—
30	—	—	—	—	25·4
40	27·25	26·68	23·2	—	—
10 0	—	—	—	23·0	25·4
10	27·33	27·10	23·2	—	—
30	—	—	—	—	25·5
11 0	27·88	27·53	23·5	23·1	23·7
25	27·75	27·88	23·2	—	—
30	—	—	—	—	25·8
45	—	27·70	23·3	—	—
0 0	—	—	—	23·0	25·8
30	—	—	—	—	26·2
34	—	27·78	23·6	—	—
1 0	—	—	—	23·1	26·3
30	29·23	28·85	23·8	—	26·4
2 0	—	—	—	23·2	24·6
9	—	24·65	23·9	—	—
25	25·25	24·93	24·4	—	—
30	—	—	—	—	24·4
32	—	24·68	24·0	—	—
3 0	—	—	—	23·5	24·7
3	24·70	24·35	24·0	—	—
30	—	—	—	—	24·5
40	24·88	24·58	23·8	—	—
4 0	—	—	—	23·5	24·7
10	25·28	24·95	24·0	—	—
30	—	—	—	—	24·6
52	25·13	24·85	24·0	—	—
5 0	—	—	—	23·4	24·6
30	25·30	24·85	23·8	—	24·7
6 0	—	—	—	23·4	24·8
10	24·88	24·45	23·8	—	—
30	—	—	—	—	24·8
7 0	—	—	—	23·4	24·6
	Mittel beider gr. Assmann-Therm.				

Heiter, Wind O 4 überall, See ruhig. 2h 0m NW-Wind hergekommen, von jetzt an gegen NW beobachtet. $2^1/_4$h NW 4—5, 2h 50m 3—4, 3h und späterhin Stärke 3. 2h 17m Kimmtiefenunterschied im Süden +110" aus S_1.

37. Tag. 3. August 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_3
7^h 50^m	+ 30"	—
8 30	+ 36	—
9 9	+ 38	—
10	—	+ 44"
46	+ 30	+ 52
10 5	+ 36	+ 52
36	—	+ 26
52	+ 20	+ 27
11 4	+ 23	—
52	+ 23	+ 28
1 28	+ 16	+ 33
2 20	+ 20	+ 23
3 0	+ 15	—
7	—	+ 32
33	+ 21	—
44	+ 21	+ 45
4 2	+ 23	—
34	+ 22	—
42	—	+ 42
5 5	—	+ 50
22	+ 34	—
48	+ 40	—
6 0	—	+ 59
10	+ 49	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
8^h 0^m	23·48	23·50	24·0	—	—
30	—	—	—	—	—
40	23·65	23·68	24·1	—	—
9 0	—	—	—	24·1	24·3
8	23·88	23·85	24·3	—	—
30	—	—	—	—	24·2
10 0	24·13	24·13	24·4	24·8	24·25
30	—	—	—	—	24·45
47	24·35	24·38	24·6	—	—
11 0	—	—	—	24·8	25·0
13	24·50	24·50	24·8	—	—
30	—	—	—	—	25·1
44	24·48	24·55	24·8	—	—
0 0	—	—	—	25·0	25·1
30	—	—	—	—	25·1
1 0	—	—	—	25·0	25·0
30	—	—	—	—	25·0
40	24·53	24·55	25·2	—	—
2 0	—	—	—	25·1	25·0
2 30	24·63	24·68	25·2	—	25·2
3 0	—	—	—	25·0	25 2
15	—	24·75	25·5	—	—
25	—	24·83	—	—	—
30	—	—	—	—	25·2
4 0	—	24·88	25·4	25·0	25·2
30	—	—	—	—	25·2
50	—	24·90	25·3	—	—
5 0	—	—	—	25·0	25·2
15	—	25·08	25·1	—	—
30	—	—	—	—	25·2
45	—	25·13	25·0	—	—
6 0	—	—	—	24·8	25·2
20	—	25·70	24·9	—	—
30	—	—	—	24·5	25·0

Mittel beider gr. Assmann-Therm.

Heiter, Bewölkung 0, See ruhig, Wind NW 1—2, 10^h 2, mittags und nachmittags 3. Kimm gut, verlässliche Reihe.

38. Tag. 8. August 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_3
7^h 30^m	+ 55"	—
8 0	+ 53	—
17	+ 58	—
33	+ 60	—
9 6	+ 59	—
14	—	+ 62"
30	+ 59	+ 65
55	—	+ 62
10 0	+ 56	—
15	—	+ 60
24	+ 55	—
30	—	+ 55
45	+ 53	+ 56
57	+ 55	—
11 0	—	+ 60
15	—	+ 59
30	—	+ 66
40	+ 58	—
50	+ 59	+ 63
1 40	+ 33	+ 48

Zeit	Beobachtungsstand		
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser
7^h 40^m	—	25·00	25·3
8 10	—	25·20	25·4
40	25·50	25·50	25·4
9 0	25·75	25·75	25·4
25	25·68	25·68	25·5
10 10	25·55	25·55	25·5
40	25·20	25·25	25·5
11 5	25·45	25·33	25·5
35	25·45	25·48	25·4
1 50	24·50	24·48	25·4
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer		
	Kein Tender zur Verfügung		

$7^1/_2{}^h$ Wind OSO 3, See ruhig, Bewölkung 3, Scirocco im Anzuge, Kimm gut. $8^1/_4{}^h$ Wind draußen SW, 9^h auch hier. $9^1/_2{}^h$ SW 3—4, Bewölkung 10. $0^1/_2{}^h$ leichter Regen, $1^1/_2{}^h$ Wind WSW 3—4.

39. Tag. 10. August 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_3
8h 12m	+ 5"	—
32	+ 1	—
53	+ 6	—
9 13	—	+ 41"
28	+ 3	+ 38
47	—	+ 38
10 0	+ 2	+ 32
15	—	+ 32
30	+ 8	+ 39
45	—	+ 37
11 0	—	+ 36
10	+ 15	—
46	+ 18	—
52	—	+ 44
1 23	+ 17	+ 49
2 0	—	+ 54
15	+ 15	+ 49
30	—	+ 53
42	+ 18	—
45	—	+ 49
3 0	—	+ 54
45	+ 21	—
4 20	+ 27	+ 52
52	+ 23	—
5 6	+ 23	—
17	—	+ 53

Zeit	Beobachtungsstand		
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser
8h 25m	Nicht zu messen, weil der Wind über Land streicht	20·20	23·0
50		20·45	22·9
9 20		21·10	22·7
55		21·53	22·3
10 20		22·10	22·2
11 5		22·55	21·7
40		22·40	22·0
55		22·70	22·0
1 30		23·00	22·0
2 5		22·90	22·7
35		23·35	22·8
3 0		23·40	22·7
45		23·35	22·7
4 30		23·35	23·0
5 0		23·40	22·8
		Mittel beider großen Assmann-Thermometer	
	Tender nicht zur Verfügung		

8h Bewölkung 0, Wind NO 4—5, See $h/2 = 0 \cdot 4$ *m*. Wind 1½h NO 4, 4h NO 3; See tagsüber im Abnehmen, 3h $h/2$ 0. Kimm anfangs zerzaust, p. m. scharf. Die Nacht vorher Gewitter.

40. Tag. 11. August 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		
	S_1	S_2	S_3
8h 30m	— 10"	—	—
9 0	—	— 27"	—
12	— 2	—	—
32	— 4	— 18	—
10 2	+ 10	— 16	—
33	+ 9	— 6	—
11 0	+ 5	— 6	—
54	+ 6	— 1	—
1 11	+ 2	— 2	—
27	+ 1	—	—
45	—	— 11	—
2 15	+ 1	—	—
32	+ 4	—	+ 30"
48	—	— 13	—
52	+ 3	—	—
3 0	—	—	+ 28
15	—	— 2	—
22	+ 7	—	+ 35
35	—	—	+ 27
45	—	— 8	—
4 0	—	—	+ 36
10	+ 3	—	—
30	—	— 10	—
45	+ 3	—	—
5 13	—	—	+ 19
25	—	— 9	—
27	+ 1	—	—
33	—	—	+ 24
50	—	—	+ 28
58	+ 8	—	—
6 5	—	+ 1	—

Zeit	Beobachtungsstand		
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser
8h 40m	—	22·08	22·7
9 20	—	21·93	22·8
50	—	22·58	23·0
10 25	—	23·10	23·0
11 10	—	23·15	23·0
40	—	23·25	23·2
1 22	22·47	22·70	24·0
2 5	22·43	22·45	24·0
40	22·45	22·53	24·4
3 10	22·48	22·53	24·0
40	22·53	22·58	24·0
4 25	22·65	22·73	24·0
55	—	22·75	—
5 20	22·70	22·83	23·9
6 10	22·78	22·85	23·9
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer		

Heiter, klar, See ruhig, Wind O, überall, Stärke 2. 1h Wind WSW 2—3, 2h W 2—3, 5h WNW 3. Kimm sehr gut.

41. Tag. 1. September 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
11h 30m	+ 10"	+ 13"
1 15	+ 12	+ 13
30	—	+ 7
40	+ 9	—
2 10	+ 10	+ 14
32	—	+ 19
40	+ 14	—
50	—	+ 12
3 0	+ 12	—
15	—	+ 21
30	+ 19	+ 23
4 0	+ 18	—
10	—	+ 26
32	+ 22	+ 28
5 0	+ 27	+ 25
45	+ 33	+ 43
6 7	—	+ 39
15	+ 38	—
30	+ 38	—

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
11h 0m	—	—	—	24·1	—
30	—	23·48	24·5	—	24·0
0 0	—	—	—	24·2	24·1
30	—	—	—	—	24·1
1 0	—	—	—	24·2	24·1
23	23·60	23·68	24·7	—	—
30	—	—	—	—	24·1
2 0	—	23·75	24·9	24·2	24·2
30	23·75	23·85	—	—	24·1
3 0	—	—	—	24·4	24·2
15	23·85	23·85	25·2	—	—
30	—	—	—	—	24·2
50	23·78	23·88	25·3	—	—
4 0	—	—	—	24·5	24·2
10	23·85	23·88	25·2	—	—
30	—	—	—	—	24·3
45	23·95	23·98	25·3	—	—
5 0	—	—	—	24·2	24·3
10	24·03	24·10	25·2	—	—
30	—	—	—	—	24·2
35	24·08	24·13	25·2	—	—
6 0	24·13	24·15	25·0	24·2	24·2
25	24·20	24·25	25·0	—	—
30	—	—	—	—	24·1
45	—	—	—	24·1	—

Luft in 9 *m* und Luft in 1 *m*: Mittel beider großen Assmann-Thermometer

Morgens Windstille, dann NO, geht vormittags auf S über. Heiter, Bewölkung 0, See ganz ruhig. $1^1/_2{}^h$ Wind SW 2, $1^3/_4{}^h$ WSW 3—4 überall, 4^h WSW 4. $6^3/_4{}^h$ Sonnenuntergang. Kimm sehr gut.

42. Tag. 2. September 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_3
8^h 0^m	+ 20"	—
30	+ 20	—
9 0	+ 25	+ 15"
17	—	+ 18
30	+ 29	+ 22
10 0	+ 31	+ 21
30	+ 29	+ 21
11 0	+ 29	+ 21
30	+ 29	+ 33
50	+ 28	+ 32
1 8	+ 32	—
15	—	+ 36
40	—	+ 42
50	+ 36	—
2 6	—	+ 41
30	+ 35	+ 42
45	+ 39	—
50	—	+ 47
3 20	+ 37	+ 45
45	+ 35	—
50	—	+ 43
4 20	+ 35	+ 40
5 0	+ 38	+ 38

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
8^h 0^m	—	—	—	—	24·2
10	—	23·28	24·3	—	—
30	—	—	—	24·0	23·3
40	—	23·48	24·3	—	—
9 0	—	—	—	24·0	23·5
10	—	24·00	24·4	—	—
30	—	—	—	—	24·1
40	—	24·40	24·5	—	—
10 0	—	—	—	24·0	24·1
15	23·63	23·65	24·7	—	—
30	—	—	—	—	24·1
50	—	23·88	24·8	—	—
11 0	—	—	—	24·2	24·3
15	23·93	24·05	24·8	—	—
30	—	—	—	—	24·3
40	24·23	24·25	25·0	—	—
0 0	—	—	—	24·6	25·0
30	—	—	—	—	25·0
1 0	—	—	—	24·8	25·0
15	24·45	24·48	—	—	—
30	—	—	—	—	25·1
45	24·65	24·68	25·1	—	—
2 0	—	—	—	24·8	25·1
10	24·55	24·70	25·0	—	—
30	—	—	—	—	25·0
30	24·68	24·70	24·8	—	—
3 0	—	—	—	24·6	25·0
10	24·73	24·68	25·2	—	—
30	24·48	24·48	25·2	—	25·0
4 0	24·45	24·38	25·2	24·6	24·5
30	24·45	24·45	25·3	—	24·4
5 0	—	—	—	24·6	24·4
5	24·50	24·55	25·2	—	—
30	—	—	—	24·6	24·4
	Mittel beider gr. Assmann-Therm.				

8^h Wind S 2—3 überall, See ganz leicht bewegt, Luft ein wenig schmierig. $9^1/_2{}^h$ Wind S 3—4, 11^h SW 3, 1^h W 3—4. Kimm den ganzen Tag scharf.

43. Tag. 6. September 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
8h 15m	+ 11"	—
45	+ 5	—
9 15	0	—
45	+ 3	—
10 15	+ 3	—
35	—	+ 3"
45	+ 4	—
11 5	—	— 6
10	+ 4	—
45	—	+ 1
52	+ 3	—
0 50	+ 10	+ 12
1 40	+ 19	—
55	—	+ 22
2 30	+ 30	+ 31
3 5	+ 27	—
27	+ 31	—
40	—	+ 43
4 0	+ 32	—
7	—	+ 45
30	+ 34	—
40	—	+ 50
5 27	+ 45	+ 56

Zeit	Beobachtungsstand		
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser
7h 50m	—	—	22·8
8 25	22·48	22·48	22·7
55	22·58	22·60	22·8
9 25	22·75	22·75	23·0
10 0	22·83	22·88	23·7
25	22·95	23·03	23·8
11 0	22·95	23·13	23·8
40	23·03	23·10	24·2
0 45	—	23·45	24·3
1 50	23·75	23·88	24·5
2 40	24·00	24·05	24·5
3 15	24·05	24·13	24·4
4 10	24·18	24·10	24·5
35	24·10	24·15	24·5
5 15	24·10	24·10	24·5
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer		
	Kein Tender zur Verfügung.		

Heiter. $8^1/_4{}^h$ Wind S 1—2, $8^3/_4{}^h$ S 2, $9^1/_4{}^h$ S 3, $11^3/_4{}^h$ SW 3, p. m. W 3, $5^1/_2{}^h$ W 2—1. See ruhig, Kimm gut.

44. Tag. 7. September 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
8h 13m	+ 13"	—
25	+ 12	+ 14"
50	+ 16	+ 17
9 10	—	+ 6
24	+ 12	—
40	—	+ 4
52	+ 9	—
10 0	—	+ 7
15	+ 11	—
20	—	— 2
40	—	+ 3
45	+ 12	—
11 0	—	+ 7
35	+ 15	+ 16
52	+ 16	+ 15
0 42	+ 19	+ 25
1 40	+ 28	—
2 0	+ 27	+ 29
30	+ 30	+ 34
3 0	+ 29	+ 35
30	+ 30	+ 35
4 0	+ 29	+ 32
30	+ 34	+ 35

Zeit	Beobachtungsstand		
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser
8h 7m	—	23·85	23·3
35	23·68	23·78	23·5
9 10	23·35	23·38	23·8
45	23·43	23·53	24·0
10 27	23·05	23·18	24·3
50	23·05	23·15	24·4
11 30	23·43	23·50	24·5
48	—	23·68	24·6
0 48	—	24·08	24·7
1 50	24·08	24·15	24·7
2 40	24·23	24·30	25·0
3 10	24·28	24·35	24·7
4 10	24·33	24·38	24·8
40	24·30	24·48	24·9
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer		Kein Tender.

Heiter, See ruhig, Wind a. m. S 3, mittags WSW 3—4, p. m. W 3.

45. Tag. 3. October 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
9h 14m	—	+ 20"
36	—	+ 21
10 5	—	+ 19
30	—	+ 21
50	—	+ 19
11 5	—	+ 11
25	—	+ 11
45	+ 29"	+ 10
0 2	—	+ 7
1 15	+ 16	—
30	+ 13	—
40	—	+ 11
2 0	+ 9	—
23	+ 13	—
30	—	+ 8
40	+ 15	—
45	—	+ 8
55	+ 21	—
3 3	—	+ 3
15	+ 15	+ 2
30	+ 18	+ 1
40	—	+ 4
55	+ 16	+ 6
4 15	+ 20	+ 8
25	+ 17	—
45	+ 24	+ 10
5 0	—	+ 6

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
8h 53m	—	20·73	21·7	—	—
9 0	—	—	—	21·0	20·5
9 30	—	21·10	21·7	21·0	—
56	—	21·10	21·7	—	—
10 0	—	—	—	21·0	21·1
10 20	—	21·28	21·7	—	—
30	—	—	—	21·0	—
42	—	21·35	21·7	—	—
11 0	—	—	—	21·1	21·4
14	—	21·50	21·7	—	—
30	—	—	—	21·1	—
39	—	20·85	21·6	—	—
56	—	20·48	21·7	—	—
0 0	—	—	—	21·0	21·0
30	—	—	—	21·1	—
1 0	—	—	—	21·1	21·1
20	20·30	20·45	21·9	—	—
30	—	—	—	21·2	—
2 0	—	—	—	21·2	21·3
15	20·30	20·80	—	—	—
30	—	—	—	21·1	—
45	20·18	20·30	—	—	—
3 0	—	—	—	21·1	21·1
10	19·98	20·08	21·7	—	—
40	20·15	20·30	—	21·2	—
4 5	20·13	20·30	—	—	—
40	—	20·40	—	—	—
5 0	—	20·30	21·7	—	—
	Mittel beider gr. Assmann-Therm.				

Heiter. Morgens leichte SW-Dünung, Wind S 1—2, Kimm dunstig. $0^1/_2$h setzt Wind W 3 ein, See ruhig, Kimm gut. 5h WNW 2.

46. Tag. 6. October 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
7h 30m	+ 12"	—
42	—	+ 5"
8 0	+ 16	—
10	—	+ 5
30	+ 20	—
40	—	+ 4
9 0	+ 29	—
3	—	+ 1
15	+ 32	+ 11
30	+ 35	—
32	—	+ 16
10 0	+ 43	+ 24
15	+ 40	+ 29
30	+ 41	+ 30
52	—	+ 17
11 0	+ 26	—
15	—	+ 15
30	+ 30	+ 16
50	—	+ 19
52	+ 31	—
1 30	+ 34	—
40	—	+ 28
2 0	+ 35	+ 24
30	+ 32	+ 22
3 0	+ 35	—
30	+ 36	+ 29

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
7h 15m	—	18·03	—	—	—
35	—	18·50	21·3	—	—
8 5	—	19·35	21·3	—	—
30	—	—	—	20·7	20·7
35	—	19·75	21·3	—	—
9 0	—	—	—	20·8	20·6
5	20·10	20·18	21·3	—	—
30	—	—	—	20·8	—
40	20·48	20·28	21·3	—	—
10 0	—	—	—	20·8	21·0
10	20·73	20·58	21·3	—	—
30	—	—	—	20·8	—
40	20·55	20·73	21·3	—	—
11 0	—	—	—	20·9	21·5
10	20·63	20·75	21·4	—	—
30	—	—	—	20·9	—
40	20·60	20·75	21·4	—	—
0 0	—	—	—	21·0	21·4
30	—	—	—	21·0	—
1 0	—	—	—	20·9	21·7
30	—	—	—	20·9	—
45	20·73	20·95	21·4	—	—
2 0	—	—	—	20·9	21·2
20	20·88	20·87	21·4	—	—
30	—	—	—	20·9	—
45	20·80	20·88	—	—	—
3 10	20·73	20·85	21·3	—	—
40	—	20·75	21·3	—	—
	Mittel beider gr. Assmann-Therm.				

$7^1/_2{}^h$ heiter, Wind O 2, See überall leicht gekräuselt. 9^h Wind S 2. $9^1/_4{}^h$ Bewölkung 10. 11^h Wind S 3. $0^1/_2{}^h$ leichter Regen. $2^1/_2{}^h$ Regen aufgehört. Bewölkung 10, Wind S 3–4. $3^1/_2{}^h$ Regen.

47. Tag. 9. October 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete		Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2		S_1	S_2
8h 50m	— 85"	—	1h 12m	— 91"	—
53	—	—128"	30	— 86	—120"
9 10	— 78	—125	2 0	— 78	—102
20	— 76	—	30	— 74	—105
30	— 85	—122	53	—	—102
53	—	—126	3 0	— 83	—
10 0	— 84	—	15	— 83	—109
18	—	—127	30	— 83	—122
30	— 78	—	38	— 89	—
45	— 75	—131	4 0	— 87	—114
11 0	— 77	—117	15	— 88	—111
20	— 81	—113	30	— 86	—116
30	— 78	—	45	— 87	—121
45	— 86	—101	5 0	— 88	—130
52	— 93	—	15	— 85	—122
0 48	— 90	—	22	—	—115
58	—	—124	30	— 83	—113

Zeit	Beobachtungsstand			Tender	
	Luft in 9 *m*	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
8h 30m	Weil der Wind über Land kommt, Temperaturs-messung als aussichtslos unterlassen.	—	—	19·8	11·4
9 0		11·70	20·4	19·9	11·4
25		11·48	20·4	—	—
30		—	—	19·9	—
50		11·85	20·3	—	—
10 0		—	—	19·9	13·2
20		12·38	20·3	—	—
30		—	—	19·9	—
40		12·43	20·3	—	—
50		12·35	—	—	—
11 0		—	—	19·9	13·2
10		12·80	20·3	—	—
30		—	—	19·9	—
35		12·60	20·3	—	—
45		12·60	—	—	—
0 0		—	—	19·9	13·3
30		—	—	20·0	—
50		13·23	20·2	—	—
1 0		—	—	20·0	13·8
15		14·00	—	—	—
30		—	—	20·0	—
40		13·90	20·2	—	—
55		14·20	—	—	—
2 0		—	—	20·0	14·1
15		14·45	20·2	—	—
30		—	—	20·0	—
40		14·20	20·2	—	—
3 0		—	—	20·0	15·0
5		14·18	—	—	—
25		14·10	20·2	—	—
45		14·00	—	—	—
4 5		13·90	20·2	—	—
35		13·35	20·2	—	—
50		12·80	20·2	—	—
5 5		12·30	—	—	—
20		12·00	20·2	—	—
		Mittel beider gr. Assmann-Therm.			

9^h heiter, Wind NO 5, See ruhig, klar. Von 4^h an. Wind flauer. $5^1/_2{}^h$ Sonnenuntergang. Durchwegs $h/2 = 0·25\,m$. Kimm den ganzen Tag sehr zausig, Kimmtiefe a. m. ±10", p. m. ±8".

48. Tag. 10. October 1899.

Zeit	Unterschied: Der Augeshöhe entsprechende geodätische Kimmtiefe — beobachtete	
	S_1	S_2
$9^h\ 35^m$	—	— 94"
52	—	— 95
10 13	—	— 89
51	—	— 73
11 15	— 84"	—
20	—	— 67
35	— 83	— 73
50	— 65	—
51	—	— 72
0 0	— 63	—
1 0	— 53	—
20	— 50	— 66
30	— 58	—
45	— 52	— 72
2 0	— 54	— 65
30	— 55	—
53	—	— 79
3 0	— 49	—
20	—	— 74
30	— 51	—
35	—	— 74
4 0	— 45	— 81
12	—	— 74

Zeit	Beobachtungsstand		Tender	
	Luft in 1 *m*	Wasser	Wasser	Luft in 2 *m*
$8^h\ 30^m$	—	—	19·2	13·2
9 0	—	—	19·2	14·1
30	—	—	19·3	—
43	14·03	20·0	—	—
10 0	—	—	19·2	14·9
5	14·40	20·0	—	—
30	—	—	19·2	—
11 0	14·82	20·0	19·2	15·2
30	—	—	19·3	—
45	15·08	20·0	—	—
0 0	—	—	19·3	15·1
30	—	—	19·3	—
1 0	—	—	19·3	15·2
7	15·33	20·0	—	—
30	—	—	19·3	—
40	15·48	—	—	—
2 0	—	—	19·3	17·1
10	15·35	20·0	—	—
30	—	—	19·3	—
35	15·38	—	—	—
3 0	—	—	19·3	16·5
5	15·70	20·1	—	—
45	15·75	20·1	—	—
4 5	16·00	20·0	—	—
	Mittel beider großen Assmann-Thermometer			

Den ganzen Tag NW-Wind 5 überall, See $h/2 = 0 \cdot 2\ m$, heiter. Beobachtung aus S_1 wegen Verhinderung des einen Beobachters später angefangen.

Zusammenstellung der direct beobachteten Werte der Temperaturänderung mit der Höhe.

26. Tag. Nicht zu benützen, Wind zu flau.

4. Mai. Mittel der Differenzen: Luft in 9 *m* — Luft in 1 *m* — 0°089, Gradient pro Meter — 0·011; Δ durchschnittlich +0°6, also mit dem Factor $\frac{\varphi_1 - \varphi_9}{8} = 0\cdot 0016$ von Seite 32

$\tau = -0\cdot 011 - 6.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°021.

27. Tag. } Nicht zu benützen. Wind zu flau.
28. » }

29. Tag. Bei Auslassung des offenbar irrigen Wertes von $10^h\ 10^m$ Gradient durchschnittlich +0·034 bei Δ+3°6, also

$\tau = +0\cdot 034 - 36.0\cdot 0016$ . . . . —0°024.

30. Tag. Gradient durchschnittlich +0·048 bei Δ+4°2, also

$\tau = +0\cdot 048 - 42.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°019.

31. Tag. Gradient bis einschließlich $2^h\ 55^m$ (nachher Wind zu flau) +0·008 bei Δ+0°6, also

$\tau = 0\cdot 008 - 6.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°002.

32. Tag. Wegen starker Bestrahlung der Klippe nicht zu verwenden.

33. Tag. Von $9^h\ 30^m$ an Gradient durchschnittlich —0·011 bei Δ—0°5, also

$\tau = -0\cdot 011 + 5.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°003.

5. Juli. Gradient durchschnittlich —0·010 bei Δ—0°8, also

$\tau = -0\cdot 010 + 8.0\cdot 0016 =$ . . . . +0°003.

34. Tag. Bis einschließlich $3^h\ 25^m$ Gradient durchschnittlich —0·002 bei Δ+0°2, also

$\tau = -0\cdot 002 - 2.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°005.

35. Tag. Wind zu flau, nicht zu benützen.

36. Tag. Bis einschließlich $2^h\ 15^m$ Gradient durchschnittlich +0·046 bei Δ+3°5, also

$\tau = +0\cdot 046 - 35.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°010.

37. Tag. Nachmittags wegen Bestrahlung der Klippe keine 9 *m*-Temperaturen gemessen; bis einschließlich $2^h\ 30^m$ Gradient —0·004 bei Δ 0°0, also $\tau =$ . . . . —0°004.

38. Tag. Gradient durchschnittlich +0·001 bei Δ+0°3, also

$\tau = +0\cdot 001 - 3.0\cdot 0016 =$ . . . . —0°004.

39. Tag. Beobachtung misslungen, Wassertemperatur unsicher.

40. Tag. Gradient durchschnittlich von $1^h\ 22^m$ bis 6^h —0.011 bei Δ—1°0, also

$\tau = -0\cdot 011 + 10.0\cdot 0016 =$ . . . . +0°005.

41. Tag. Gradient durchschnittlich —0·007 bei Δ—0°5, also

$\tau = -0{\cdot}007+5.0{\cdot}0016 =$ . . . . **+0°001.**

42. Tag. Gradient abnormal, s. S. 22.

43. Tag. Gradient durchschnittlich —0·008 bei Δ—0°2, also

$\tau = -0{\cdot}008+2.0{\cdot}0016 =$ . . . . **—0°005.**

44. Tag. Gradient durchschnittlich —0·011 bei Δ—0°1, also

$\tau = -0{\cdot}011+0{\cdot}0016 =$ . . . . **—0°009.**

45. Tag. Gradient durchschnittlich —0·025 bei Δ—0°7, also

$\tau = -0{\cdot}025+7.0{\cdot}0016 =$ . . . . **—0°014.**

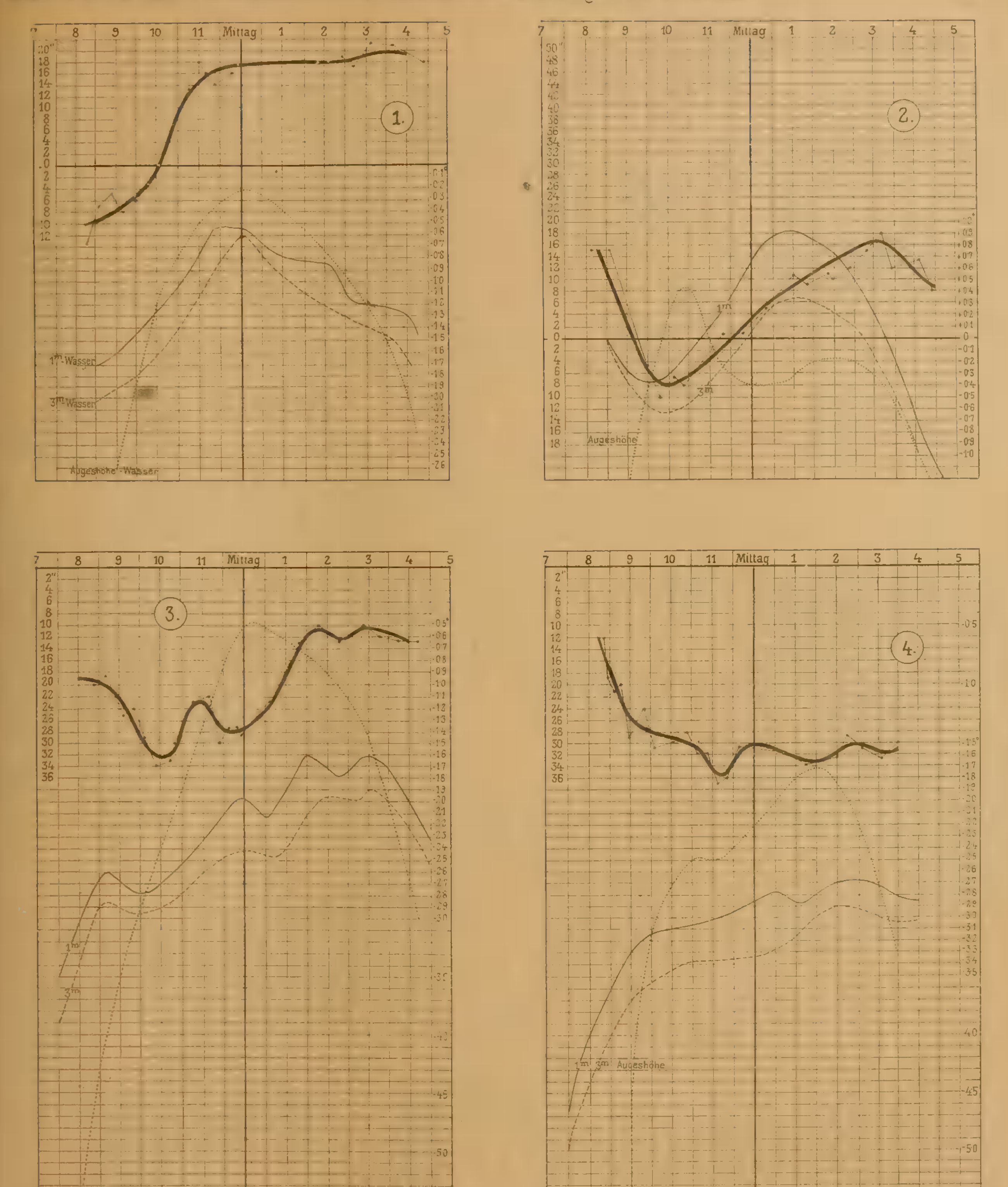
46. Tag. Gradient von 10^h 40^m an (s. Bemerkung S. 22) —0·015 bei Δ 0°0, also

$\tau =$ . . . . **—0°015.**

47. Tag. Landwind, Gradient nicht zu messen.

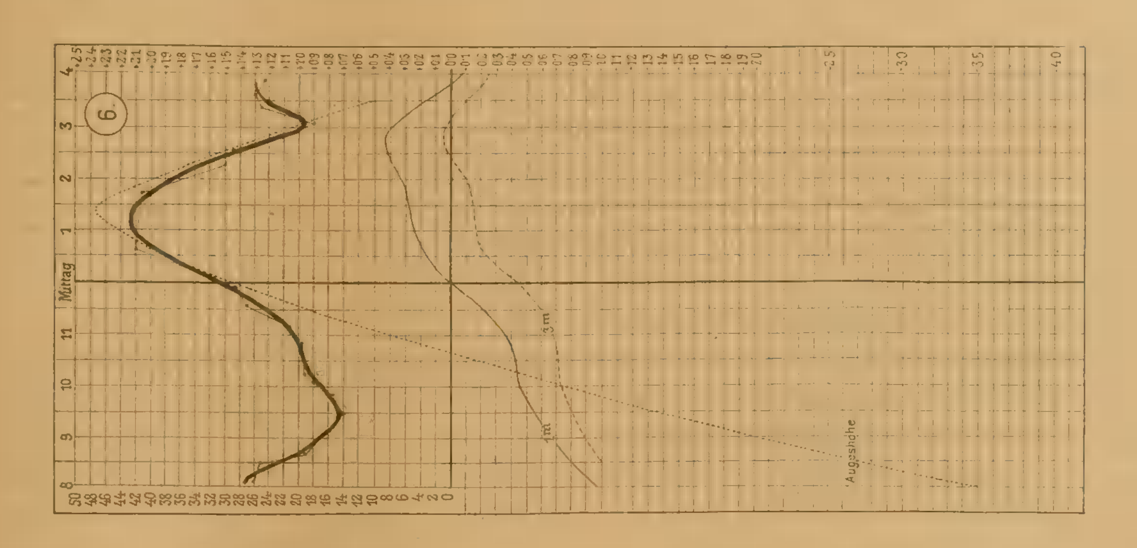
48. Tag. Gradient nicht gemessen.

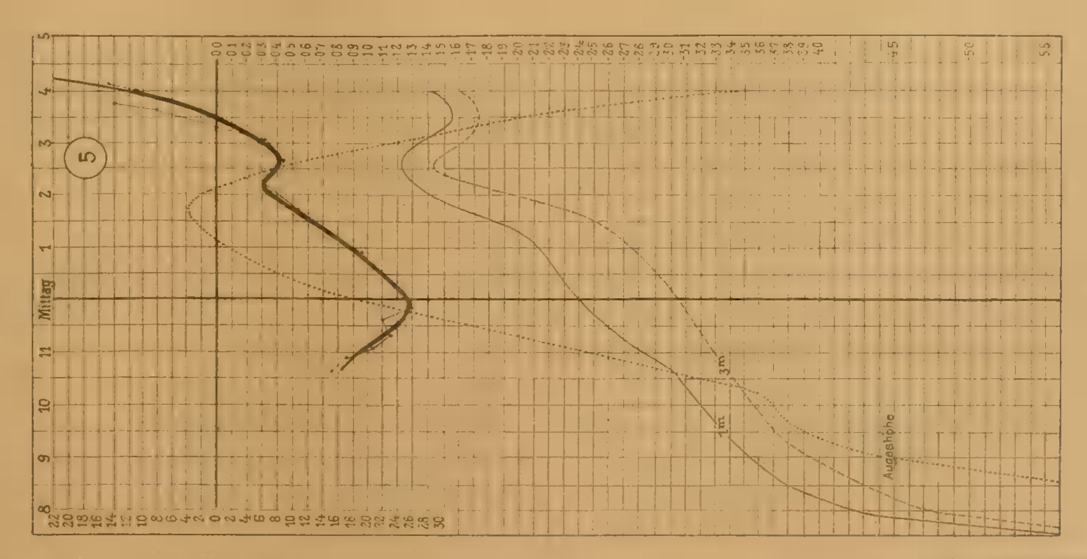
Mittel . . **—0°008.**



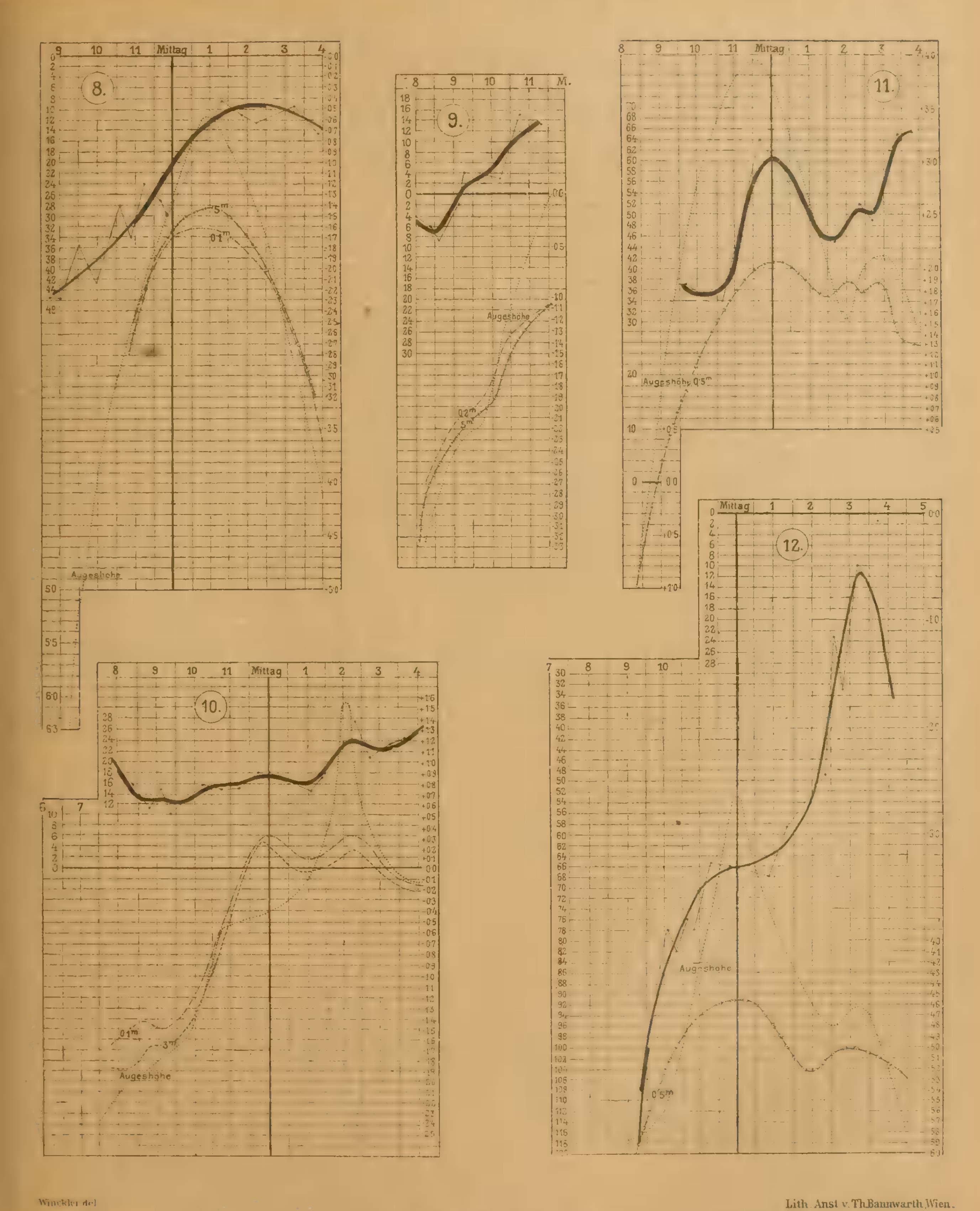
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.





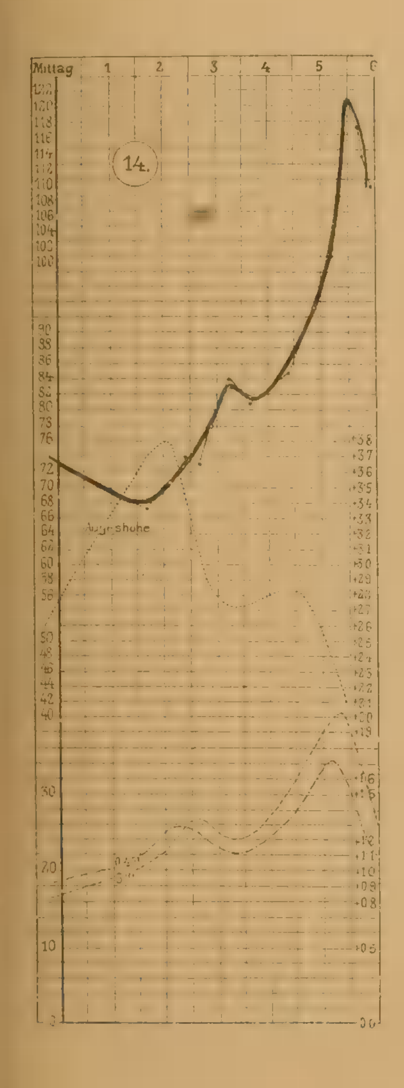


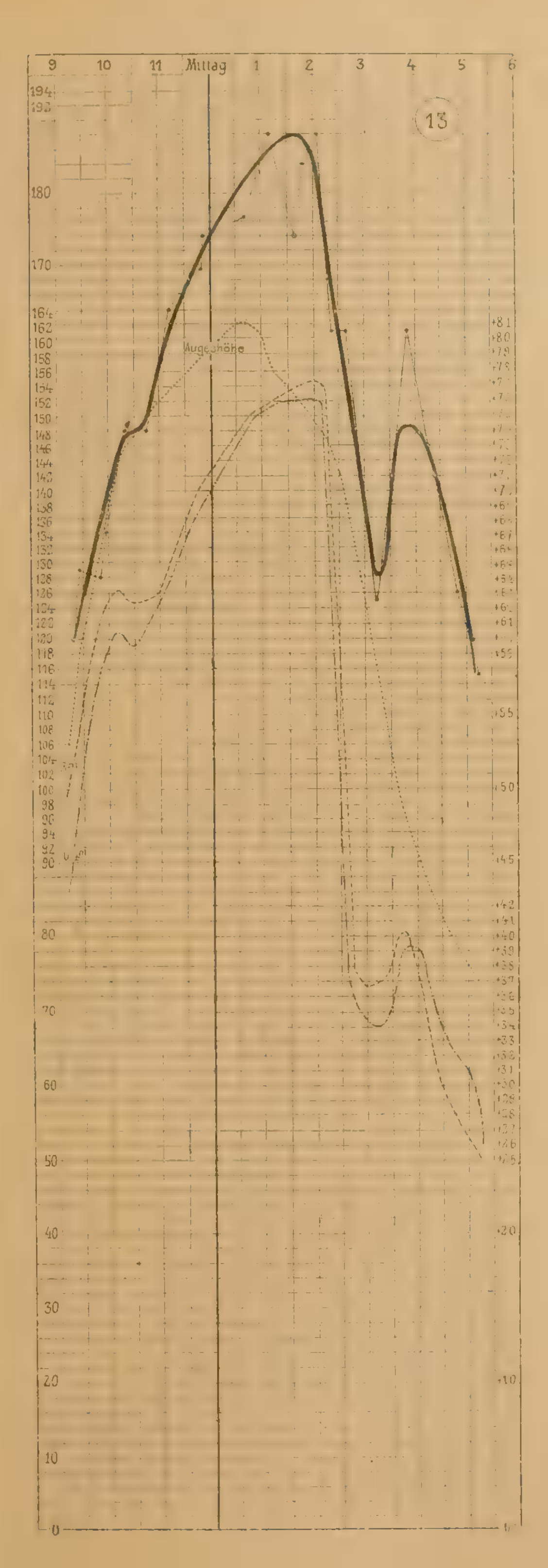
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

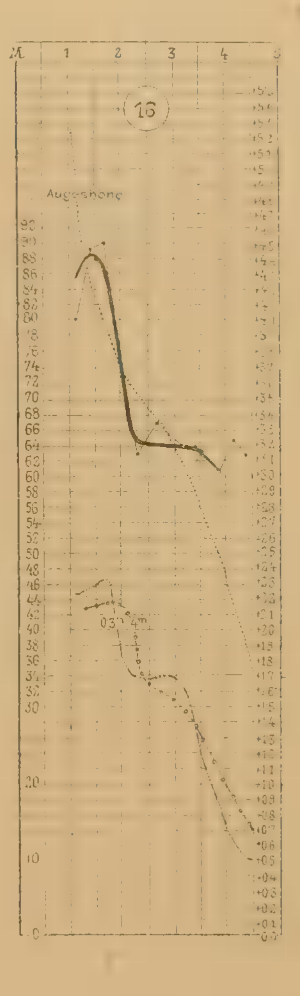


Winckler del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

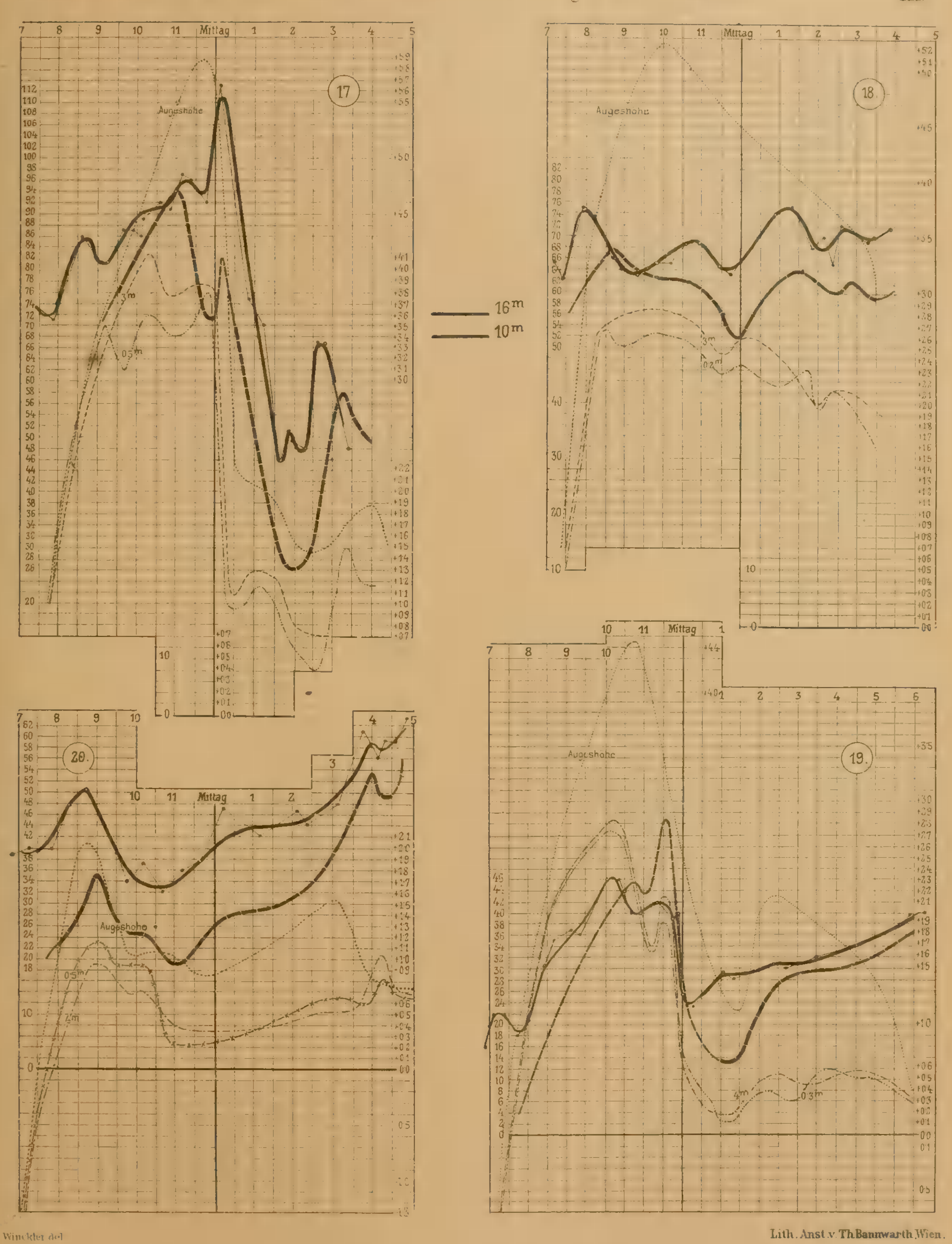






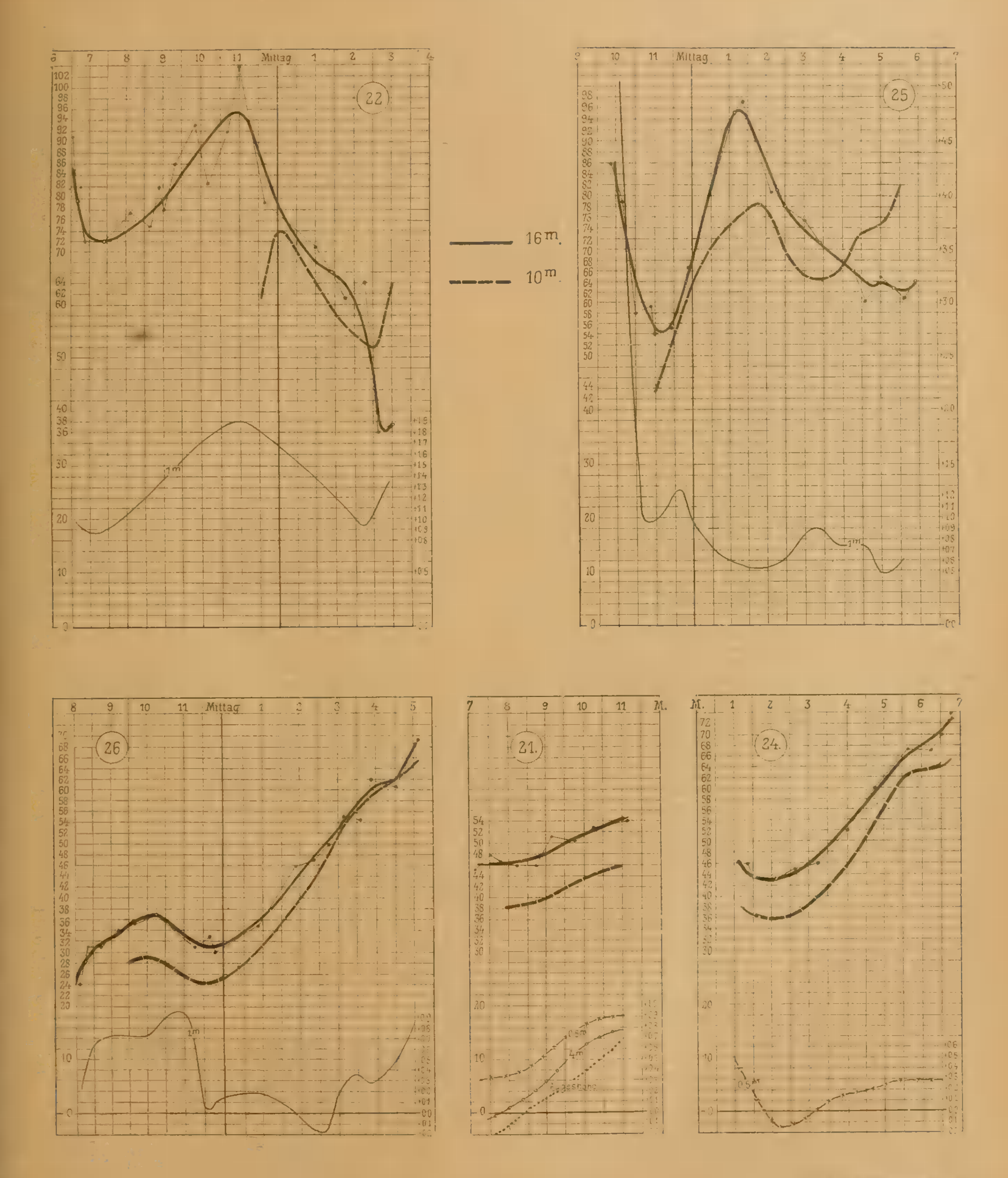
Winckler del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



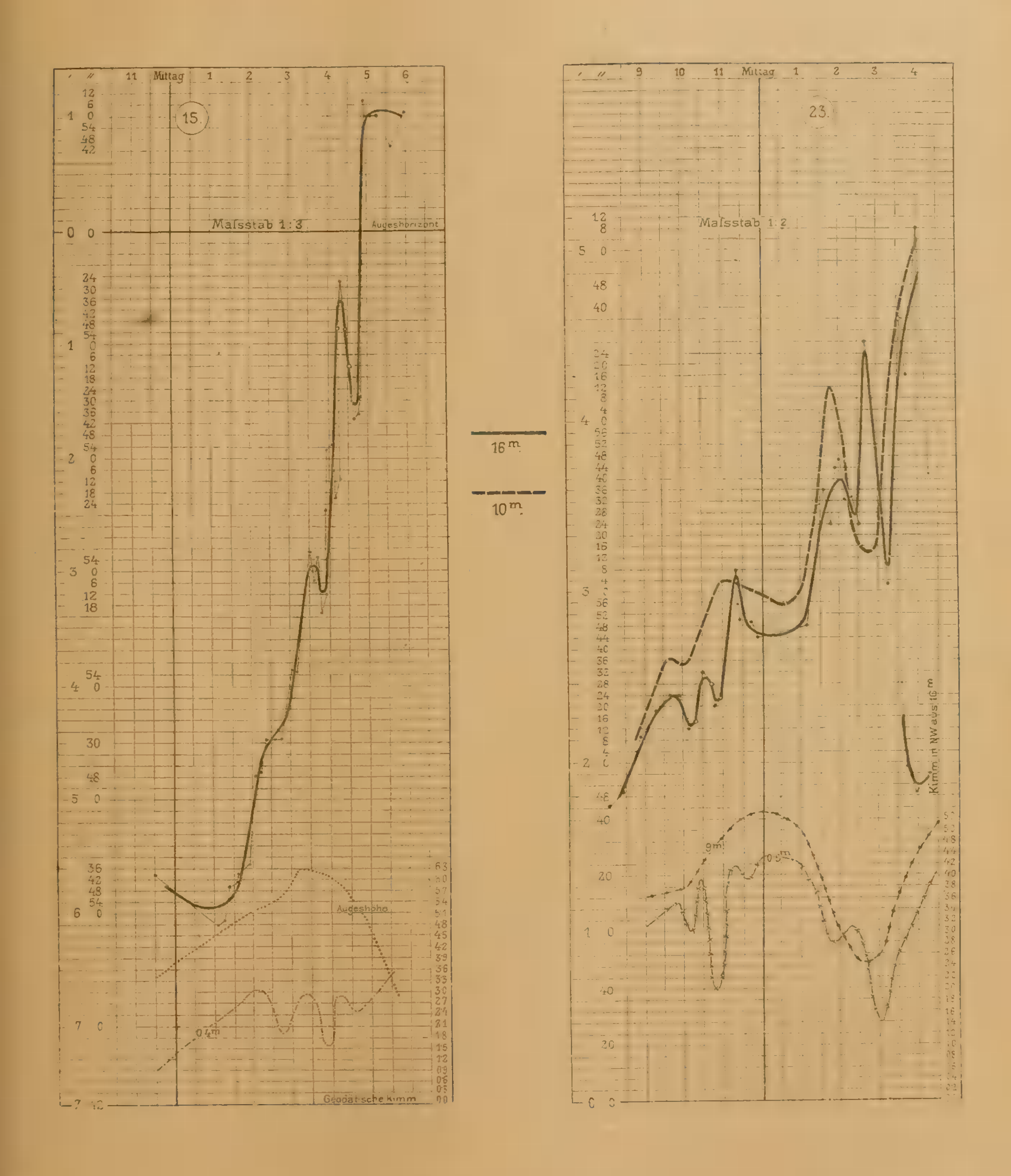
Winckler del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



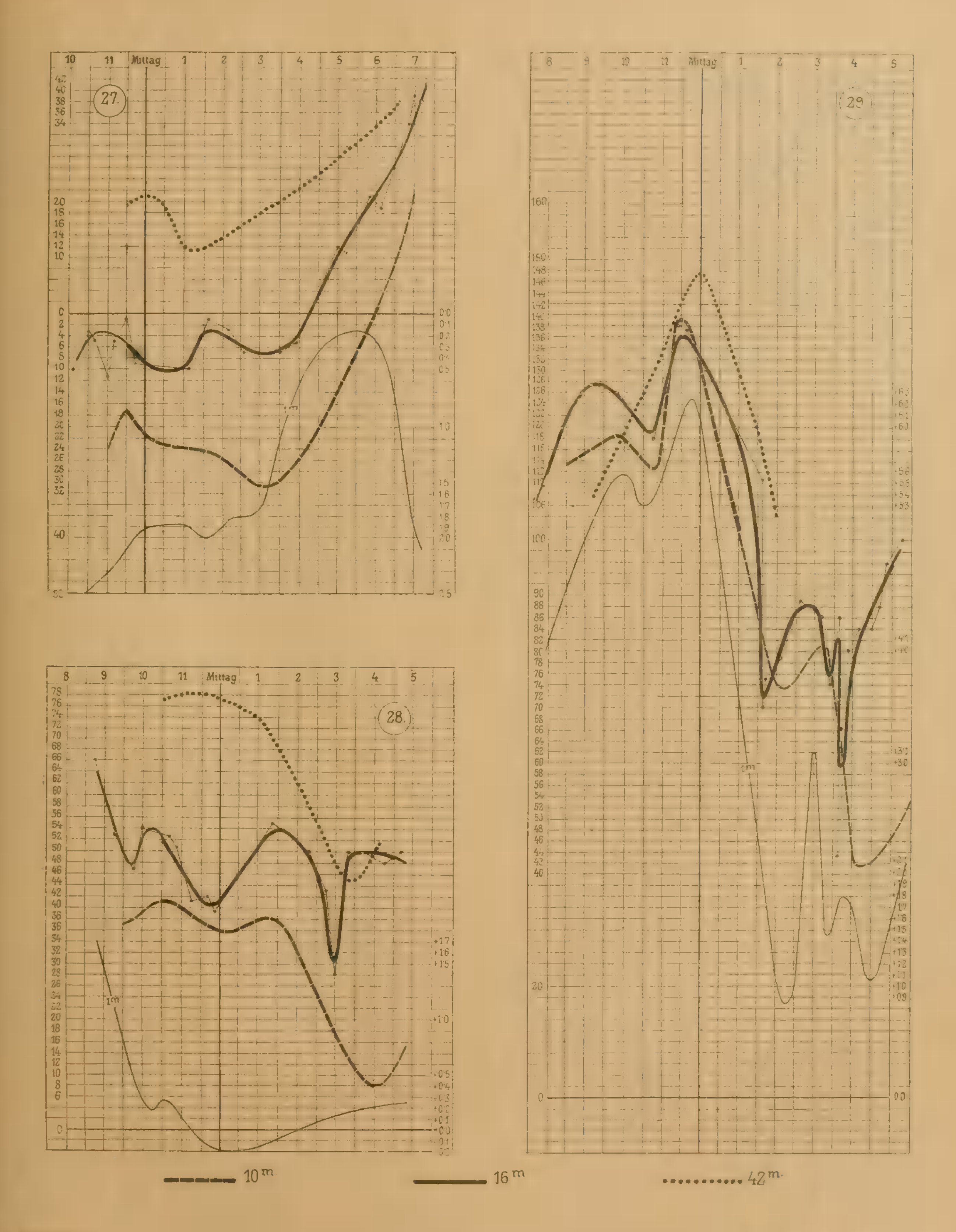
Winkler del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



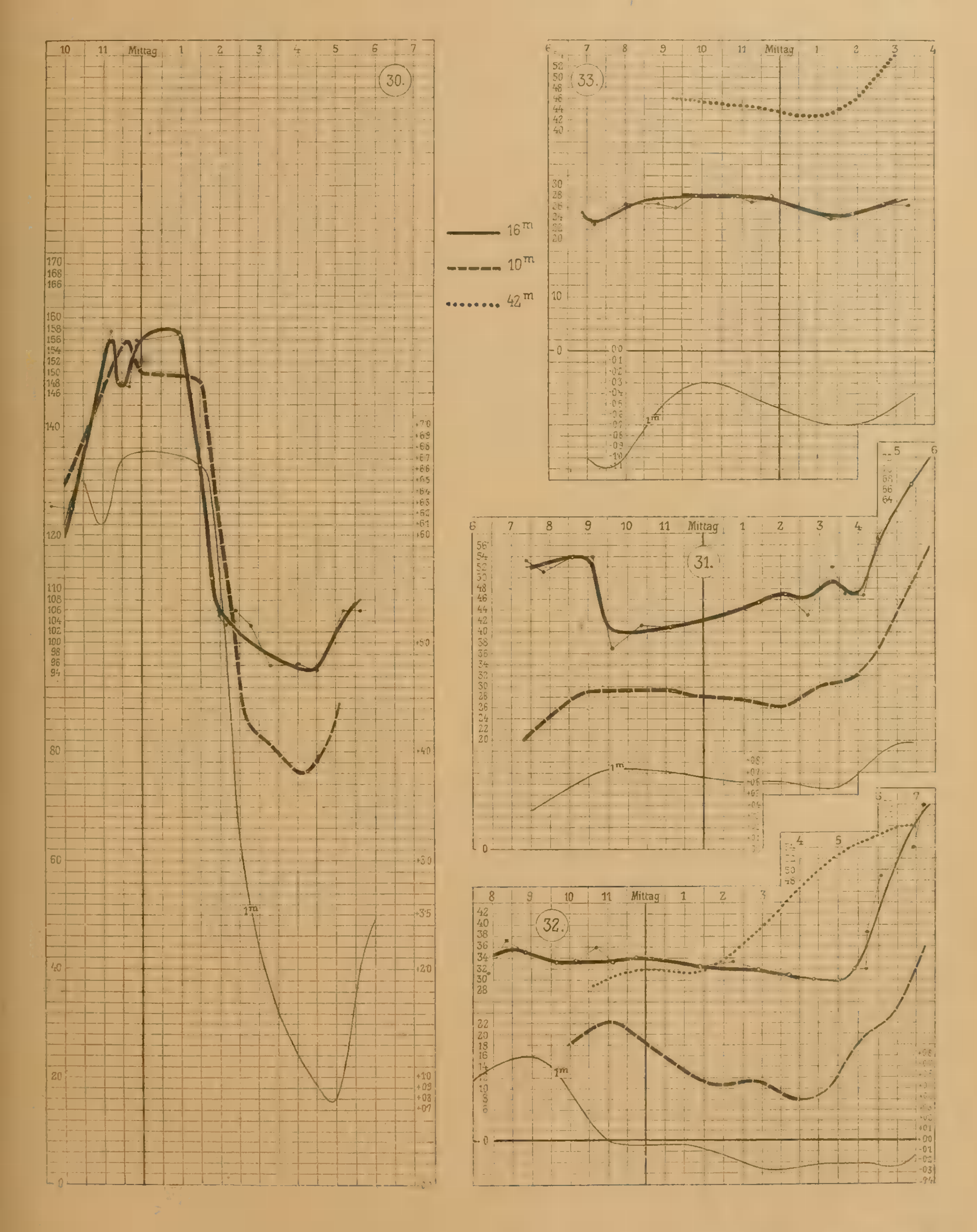
Winckler del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



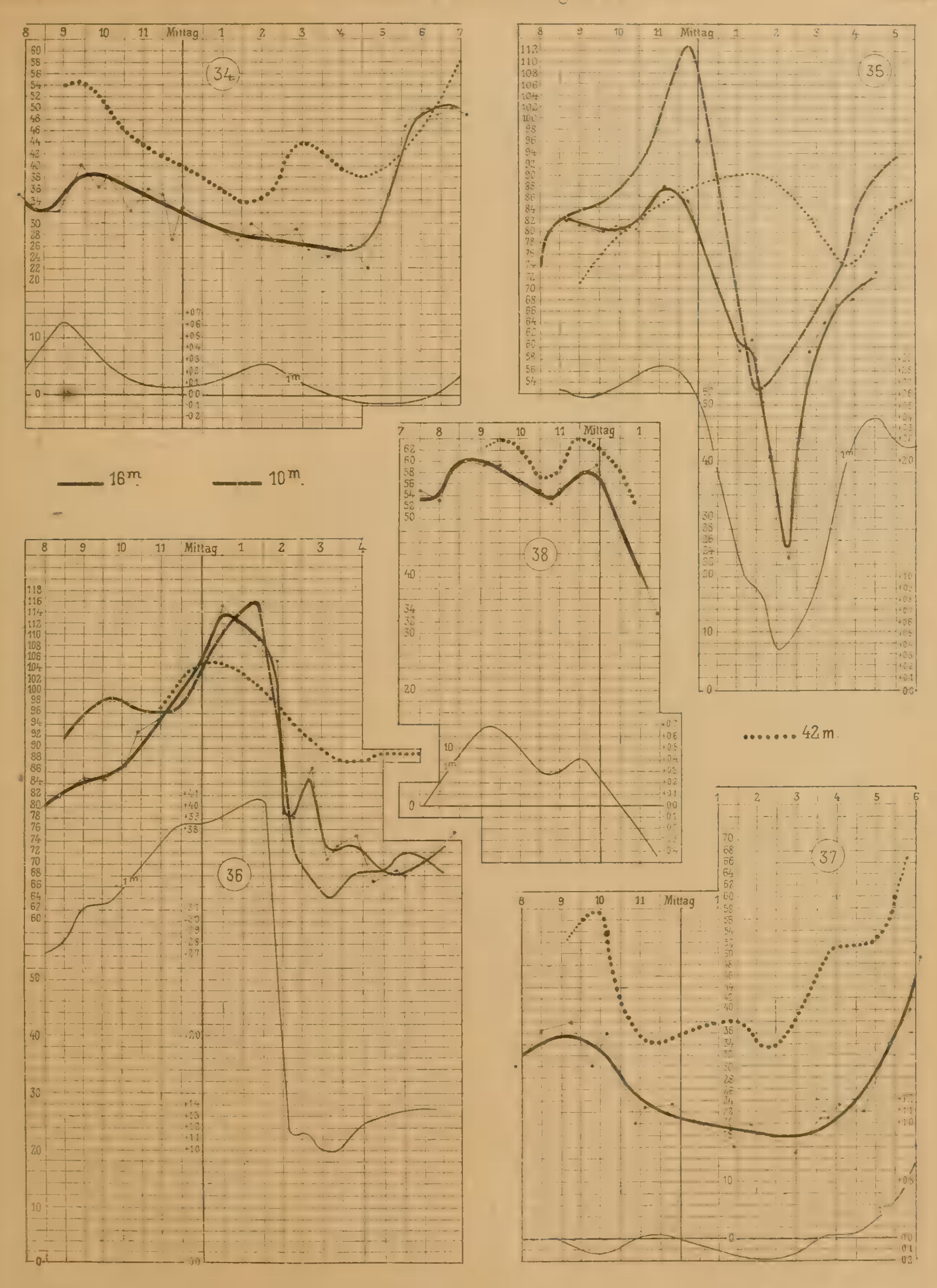
Winkler del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

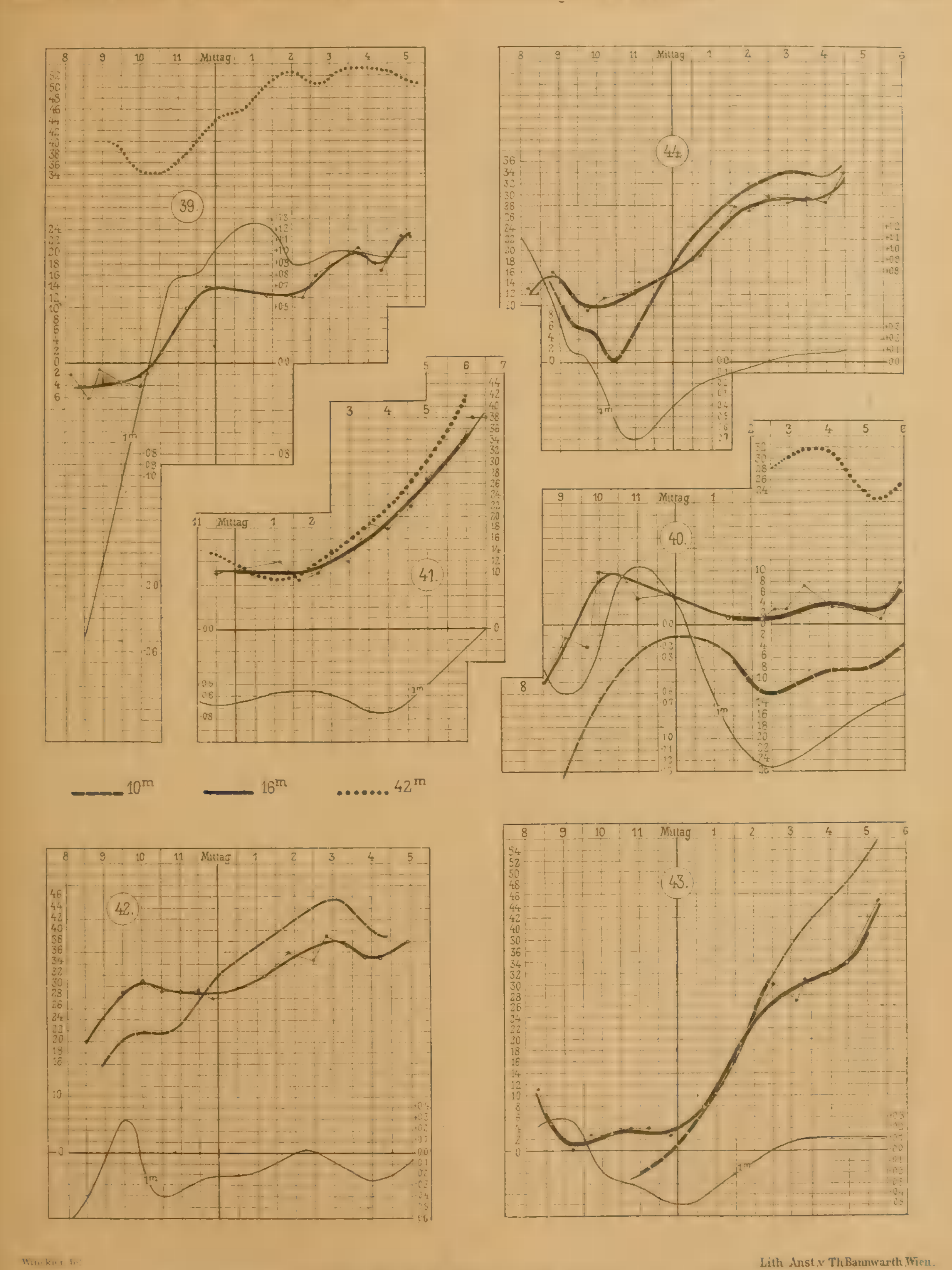


Winkler del.

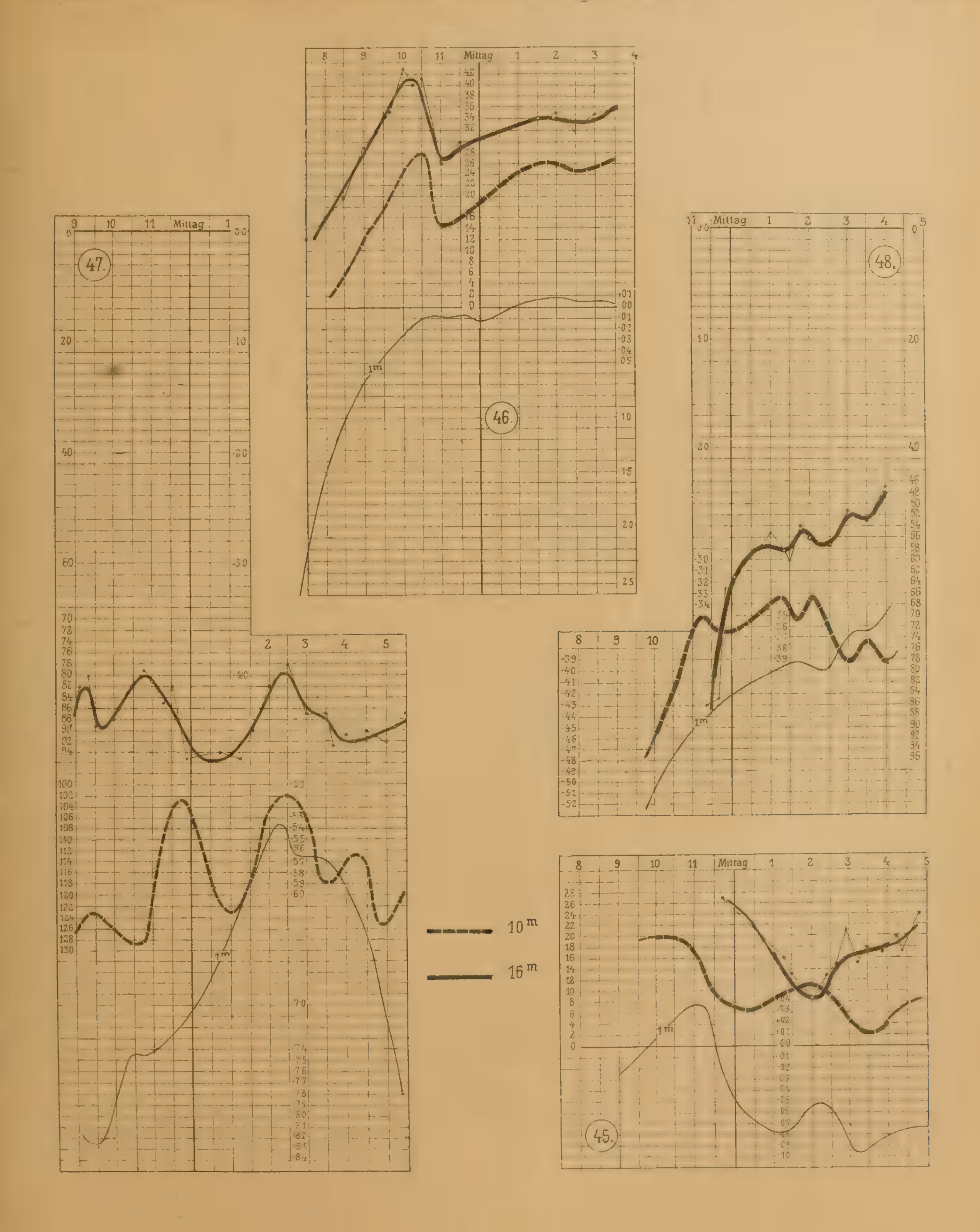
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



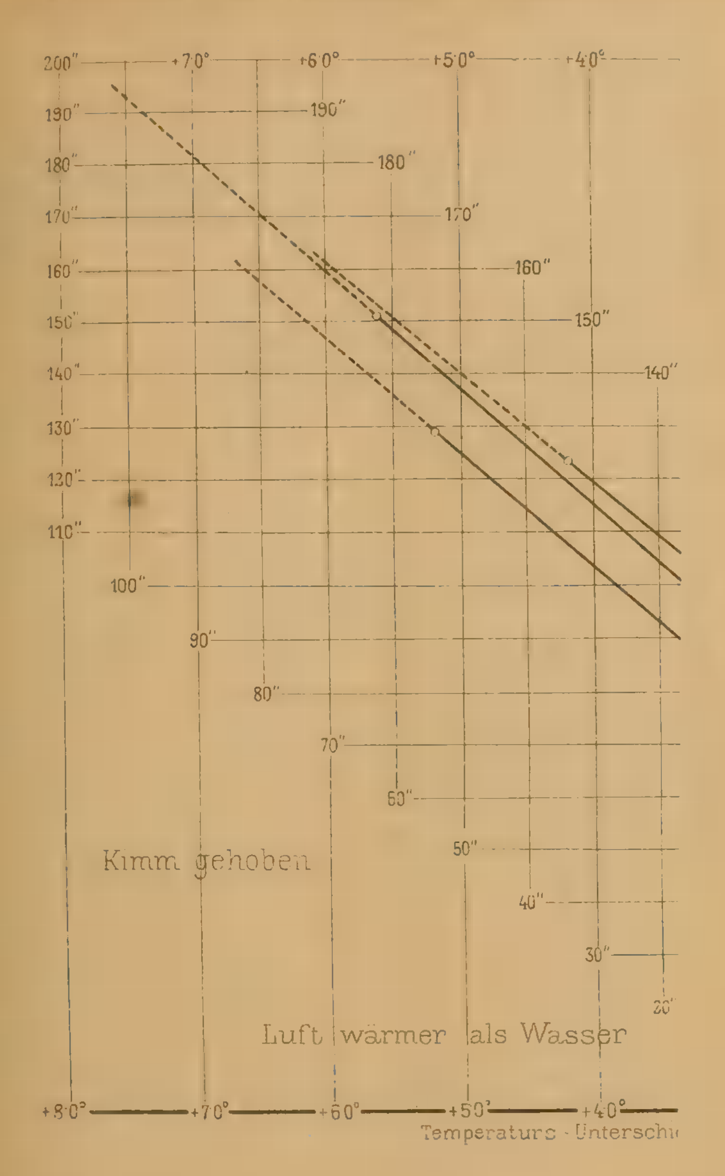
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



Wincker lit.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



Weinkler del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



Durch die Geraden dargestellte Gleic

41·8 m Augeshöhe .... Kimmhebun

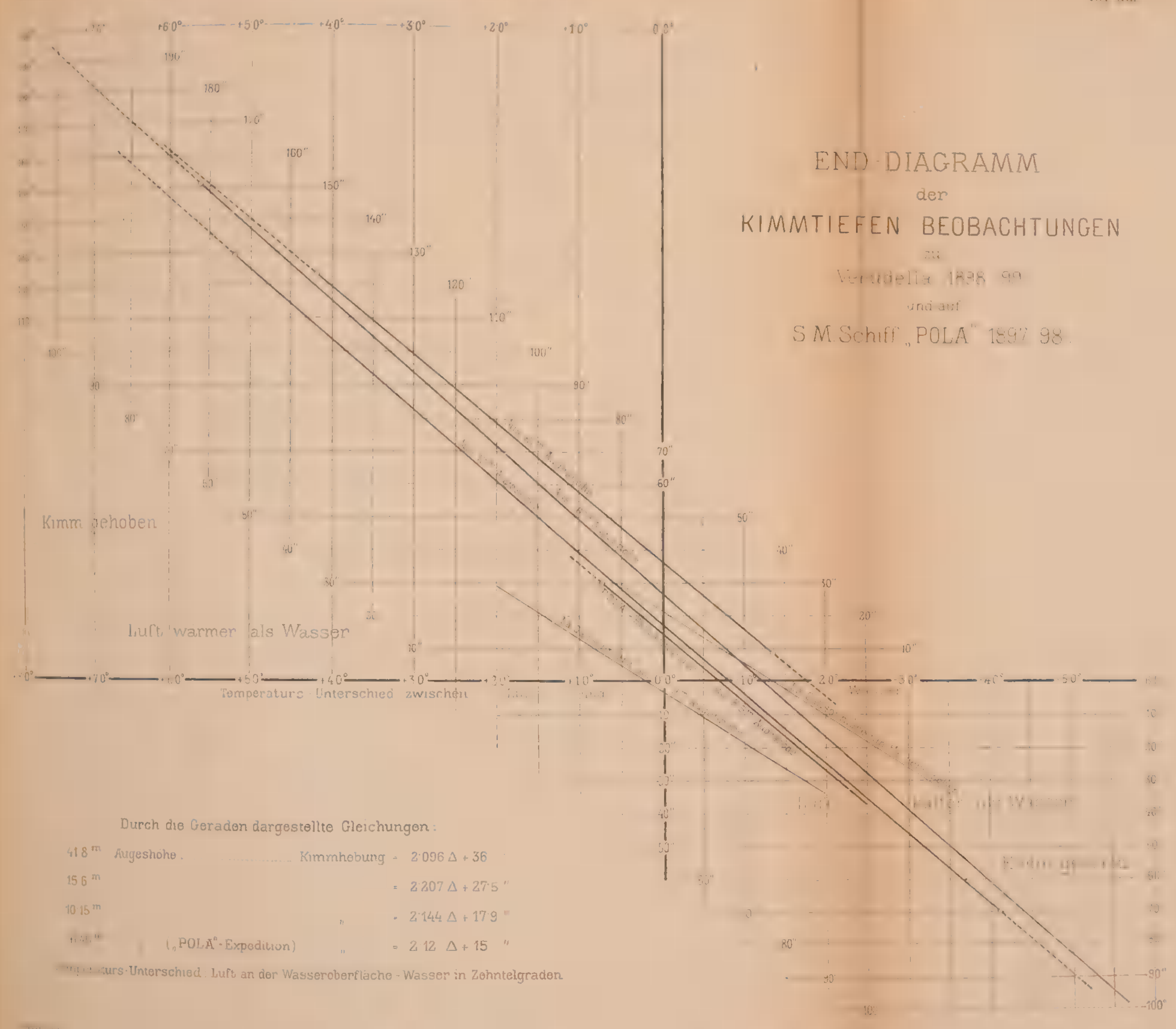
15·6 m „ .... „

10·15 m „ „

6·45 m „ („POLA"-Expedition) „

Δ Temperaturs-Unterschied: Luft an der Wasseroberfläc

Winckler del



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

ÜBER

ENTWICKLUNG UND BAU DER PARS INFERIOR LABYRINTHI DER HÖHEREN SÄUGETHIERE.

EIN BEITRAG ZUR MORPHOLOGIE DES OHRLABYRINTHES

VON

DR. GUSTAV ALEXANDER,

GEW. PROSECTOR DER ANATOMIE, ASSISTENT DER UNIVERSITÄTS-OHRENKLINIK IN WIEN.

AUS DEM I. ANATOMISCHEN INSTITUTE IN WIEN.

(Mit 9 Tafeln und 4 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 5. APRIL 1900.

Inhalt.

Einleitung.

Der vorliegenden Untersuchung lag zunächst die Absicht zugrunde, an erwachsenen Säugern den Ductus reuniens und den Vorhofsblindsack der Schnecke hinsichtlich ihres feineren Baues und der topischen Verhältnisse zur knöchernen Umgebung zu studieren. Es sollte dadurch einerseits die Kenntnis von der Anatomie des Säugethierohres eine Ergänzung erfahren, nachdem ausreichende Angaben über diese Theile bisher fehlen, anderseits konnte ich hoffen, Gesichtspunkte für die morphologische Betrachtung der genannten Abschnitte in der Wirbelthierreihe zu gewinnen.

Sehr bald zeigte sich jedoch, dass eine noch so umfassende Untersuchung an entwickelten Thieren allein nicht ausreiche, ja die Befunde forderten unmittelbar, auch das Studium der embryologischen Entwicklung dieser Theile in die Arbeit einzubeziehen. Die Resultate desselben sind, soweit sie das Meerschwein betreffen, im Folgenden mitgetheilt. Im Anschlusse an sie wird die Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse an erwachsenen Säugern erfolgen.

Material.

Ich beschränke mich darauf, eine Übersicht über das verwendete Dauer-, d. h. Serienmaterial zu liefern und will beiläufig bemerken, dass daneben ausgedehnt auch die Präparation unter der Lupe sowohl, um einzelne Labyrinththeile weiterhin mikroskopisch zu zergliedern, als auch zum Studium grober Verhältnisse in Anwendung gezogen wurde.

Die Embryonenmaße beziehen sich, wenn nicht anders bemerkt, auf die fixierten und in Alkohol nachgehärteten Objecte, die Maßangaben bezüglich der einzelnen häutigen Theile auf die fertige Schnittserie oder das nach ihr angefertigte Plattenmodell.

Übersicht der untersuchten Embryonalstadien.

	Steißscheitellänge[1] *(SS)*	Kopflänge	Anzahl der Serien
1.	2·75 *mm*	1·75 *mm*	2
2.	4 »	2 »	2
3.	$4^1/_3$ »	3 »	2
4.	4·5 »	3·5 »	2
5.	5·5 »	4·5 »	2
6.	6 »	5·5 »	2
7.	7·5 »	6 »	2
8.	9·75 »	6 »	2
9.	10 »	6·5 »	4
10.	10·5 »	6·5 »	2
11.	11 »	7 »	2
12.	11·5 »	7 »	1
13.	12 »	7·5 »	2
14.	14 »	8 »	2
15.	16·5 »	9 »	2
16.	17 »	10·5 »	2
17.	21 »	11 »	4
18.	24·5 »	13·75 »	2
19.	26 »	15 »	2
20.	34·5 »	18 »	1
21.	38·5 »	19 »	1
22.	46 »	22·5 »	2
23.	53 »	26 »	2
24.	57 »	27·5 »	1
25.	66·5 »	29·5 »	1
26.	70 »	33 »	1
27.	77 »	36·5 »	2
28.	80 »	37 »	1
29.	111 »	48 »	1
30.	Zehn Stunden altes Meerschwein	48 »	2
31.	Erwachsenes Meerschwein	68 »	5
		Zusammen	61 Serien.

Die im Text gebrauchten Ortsbezeichnungen beziehen sich auf die Lage des Labyrinthes im Kopfe des in natürlicher Stellung befindlichen Thieres. Danach sind die Bogengänge und der häutige Vestibuluminhalt hinten und oben, die Schnecke vorne und unten

[1] Im Texte der Arbeit kurz als »Länge« des Embryo bezeichnet.

gelegen. Am Sacculus unterscheide ich die die Nervenendstelle tragende, im erwachsenen Zustande dem Recessus hemisphaericus anliegende Wand als innere, mediale oder Maculawand von der äußeren, lateralen oder freien Wand, die sich frei durch den Vestibulumhohlraum erstreckt.

In analoger Weise wird am Ductus reuniens die der Vestibulumwand zugekehrte als innere, die gegen den Vestibulumhohlraum gerichtete als äußere Wand bezeichnet.

Untersuchungsmethode.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des inneren Ohres muss ganz besonders auf sorgfältige Vorbehandlung des Objectes gesehen werden; ich theile im Interesse späterer Untersucher im folgenden die Behandlungsmethoden mit, welche mir zufriedenstellende Resultate ergaben, und berücksichtige dabei mein gesammtes, aus Serien von embryonalen und erwachsenen Säugerlabyrinthen bestehendes Material. Zumeist wurden die Objecte dem unmittelbar vorher getödteten Thiere entnommen, zwei menschliche Serien entstammen Objecten, die 2—4 Stunden nach dem Tode in die Fixationsflüssigkeit gebracht wurden.

Mehr als 24 Stunden alte Cadaver liefern in Bezug auf das membranöse Labyrinth keine mikroskopisch vollkommen beweiskräftigen Präparate.

Zum Zwecke des leichteren Eindringens der Fixierungsflüssigkeit in das Labyrinth eröffne ich bei Objecten bis zur Größe des Rattenlabyrinthes nur die Bulla tympanica, bei solchen bis zur Größe des Objectes der Katze außerdem den vorderen Bogengang, bei noch größeren auch die übrigen Bogengänge an ihrer Krümmungsmitte.

Der äußere Gehörgang wird knapp an seinem Ursprungsrande abgeschnitten und das Object in der ungefähren Form des Felsenbeines gewonnen. Die im inneren Gehörgange verlaufenden Nerven wurden an der Hirnoberfläche durchschnitten, in vielen Fällen habe ich zur späteren Herstellung einer Richtungsebene auch die entsprechende Hälfte des Kleinhirnes und des verlängerten Markes am Präparate belassen. Dabei darf nur bei zartem Knochen die Eröffnung der Labyrinthräume mit der Schere oder der Knochenzange vorgenommen werden, wo massiger Knochen vorhanden ist, führt aber die Erschütterung beim Absprengen des Knochens ganz regelmäßig zu Lageänderungen und Zerreißungen der häutigen Theile: daher ist hier die Öffnung durch vorsichtigss Anfeilen der Labyrinthkapsel zu erzeugen.

Die Eröffnung der knöchernen Schnecke und die Entnahme des Steigbügels aus dem Vorhoffenster, die von einigen empfohlen werden, sind nach meiner Erfahrung bei Einhaltung der oben gegebenen Vorschrift unnöthig und, da sie überdies nicht selten Zerreißungen der häutigen Theile im Gefolge haben, zu unterlassen. Trommelfell und Gehörknöchelchen verblieben bei kleinen Objecten am Präparate, also im Zusammenhange mit dem Felsenbeine, sonst wurden Paukenfell, Hammer und Amboss entfernt, der Steigbügel in normaler Lage belassen und der Antlitznerv im absteigenden Theile seines Canales durchschnitten.

In der Fixationsflüssigkeit wird das frische Object auf Watte, Glasstückchen oder gefaltetes Fließpapier gebettet, das Einlegen muss nach Eröffnung der Labyrinthkapsel rasch erfolgen, damit nicht abfließende Labyrinthflüssigkeit Luft ansaugt, ebenso ist darauf zu achten, dass in der Paukenhöhle (den Fensternischen) angesammelte Luftbläschen entfernt werden (durch Einführen eines dünnen, am Ende eine kleine Olive tragenden Drahtes).

Fixations- und Härtungsflüssigkeiten.

1. Pikrinsäuresublimat (Rabl).

	für kleine, besonders embryologische Objecte	für große Objecte
Gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung . . .	30 cm^3	30 cm^3
Heißgesättigte wässerige Sublimatlösung . .	30 »	30 »
Destilliertes Wasser	30 »	60 »
Ameisen- oder Essigsäure	1 »	1·5 »

Dauer: 1—3 Tage. Übertragung in 95% Jodalkohol (2—21 Tage nach der Objectgröße) zur Entfernung des Sublimates und Nachhärtung. Der Jodalkohol ist, sobald Entfärbung eingetreten ist, zu erneuern.

2. Formalin-Müller'sche Flüssigkeit 1 : 10 nach Orth. Dauer: 3—8 Tage.

3. Müller'sche Flüssigkeit.

Dauer: 3 Wochen. Die Flüssigkeit ist häufig, anfangs täglich zu erneuern (nur für kleine Objecte).

4. Zenker'sche Flüssigkeit.

Dauer: 3—8 Tage (nur für kleine Objecte).

Bei 2, 3 und 4 nach der Fixation 24stündiges Auswaschen in fließendem Wasser und Nachhärtung in steigendem Alkohol (30, 50, 70, 95%), bei 4 sodann Behandlung mit Jodalkohol wie bei 1.

5. Formalini . . . . . . 5 *cm*³
Aquae destillatae . . . 95 »
Acidi picric. in aqua sol. 100 »
Acidi formic. . . . . . 2 »

Dauer: 2—5 Tage.

Entfernung der Pikrinsäure in Lithium carbonicum—95% Alkohol, Übertragung in 95% Alkohol.

6. Chromosmiumessigsäure nach Flemming (nur für kleine Objecte).

7. Formalin—Destilliertes Wasser 1 : 10.

Dauer: 1—3 Tage.

Nachhärtung in 95% Alkohol.

Entkalkung.

In die Entkalkungsflüssigkeit ist das Object nach erfolgter Fixation und Härtung zu bringen, ich habe als gleichmäßig vortheilhaft nur alkoholische Entkalkungsflüssigkeiten (mit etwa 70% Alkohol) gefunden und verwendet. In ihnen bleiben die Weichgebilde, unter Voraussetzung der gelungenen Fixation, in völlig unveränderter Form und Lage erhalten.

Die Flüssigkeiten sind häufig, anfangs täglich, zu erneuern.

1. Salpetersäure . . . 5 *cm*³
95% Alkohol . . . 70 »
Destilliertes Wasser 30 »
Kochsalz . . . . 0·6 *g*
(in ähnlicher Zusammensetzung von Haug angegeben).

Dauer: 2—14 Tage. Liefert namentlich an in Formalin-Müller fixierten Objecten schöne Resultate.

2. Phloroglucin . . . 1 *cm*³
Salpetersäure . . . 5 »
(in der Wärme zu lösen.)
95% Alkohol . . . 70 »
Destilliertes Wasser 30 »

Dauer: 1—3 Tage. Nur für kleine Objecte.

3. Phloroglucin . . . 1 *cm*³
Salzsäure . . . . . 5 »
(in der Wärme zu lösen. Ferreri's Flüssigkeit.)
95% Alkohol . . . 70 »
Destilliertes Wasser 30 »

Dauer: 1—10 Tage.

Nach vollendeter Entkalkung wird das Object auf je ½ Stunde in 60%, 30% Alkohol, sodann in Wasser gebracht und darauf durch 24 Stunden in fließendem Wasser gewaschen. Endlich folgt vorsichtige Nachhärtung in steigendem Alkohol. Bei den Gehörorganen großer Thiere (Pferd, Rind), an welchen bei der Härte und Masse des compacten Knochens die lange Dauer der Entkalkung die häutigen Theile schwer geschädigt hätte, habe ich von einer Entkalkung Abstand genommen: hier habe ich nach Fixation und Härtung den Vorhof vom Vorhoffenster aus breit eröffnet, den Vorhofinhalt mit den Ampullen unter Alkohol lospräpariert und in Paraffin eingebettet in Serie geschnitten.

Embryonale, noch nicht verknöcherte Objecte wurden in Paraffin, die übrigens zumeist in Celloidin eingebettet. Hinsichtlich der Anfertigung der Celloidinserien verweise ich auf die Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. XIII (1), hinsichtlich aller Einzelheiten allgemein mikrotechnischer Natur auf die mikrotechnischen Handbücher.

Die Schnittrichtung wurde verschieden gewählt: In manchen Fällen parallel der sagittalen Medianebene des Kopfes, in anderen parallel dem Rautenhirndache (senkrecht zur Sagittalebene), in anderen endlich in Orientierung zu einer der Flächen des Felsenbeines, zu seiner oder der Schneckenaxe. Bei Embryonen bis zur Größe von 46 *mm* Länge, bei welchen ich den ganzen Schädel in Serie zerlegt habe, wurde zumeist zuerst eine Sagittalserie bis zur sagittalen Medianebene hergestellt, und sodann die andere Kopfhälfte, nach Anbringung der Definierlinien (2) an der sagittalen Medianebene zur Zerlegung in dem Rautenhirndache paralleler Richtung verwendet. Diese letzte Schnittrichtung bietet für den hier behandelten Gegenstand insofern Vortheile, als durch sie Sacculus und Ductus reuniens der Länge nach getroffen werden und an einzelnen Schnitten Sacculus, Ductus reuniens und Vorhofende des Schneckencanales im Zusammenhange miteinander zu sehen sind. Ich habe dieser Schnittrichtung daher auch bei den späteren Stadien, am vollkommen entwickelten und am erwachsenen Thiere vor jeder anderen den Vorzug gegeben.

Im übrigen ist jede Schnittrichtung verwertbar, soweit die Möglichkeit gewahrt ist, den einzelnen Schnitt im plastischen Bilde des ganzen Objectes richtig zu orientieren; diese Möglichkeit wird durch die Anfertigung lückenloser Serien und die plastische Reconstruction erreicht.

Reconstructionsmaterial.

(Wachsplattenmodelle.)

		Modellgröße
1.	Embryo von 2·75 *mm* Länge	100 : 1 (lin.)
2.	» » 4 » »	100 : 1
3.	» » $4^1/_3$ » »	100 : 1
4.	» » 5·5 » »	100 : 1
5.	» » 6 » »	100 : 1
6.	» » 7·5 » »	100 : 1
7.	» » 9·75 » »	100 : 1
8.	» » 10 » »	100 : 1
9.	» » 11 » »	100 : 1
10.	» » 11·5 » »	100 : 1
11.	» » 12 » »	100 : 1
12.	» » 16·5 » »	75 : 1
13.	» » 21 » »	50 : 1
14.	» » 24·5 » »	50 : 1
15.	» » 34·5 » »	100 : 1
16.	» » 38·5 » »	50 : 1
17.	» » 57 » »	50 : 1
18.	» » 70 » »	50 : 1
19.	Erwachsenes Meerschwein	50 : 1

Die Modelle sind nach dem äußeren Umfang der epithelialen Wände hergestellt, die Lumenränder an jeder einzelnen Platte eingezeichnet. Vom 38·5 *mm* langen Embryo bis zum erwachsenen Thiere sind im axialen Theile des Schneckencanales die epithelialen mit den bindegewebigen Elementen so innig verbunden, dass eine natürliche Grenze im Epithel nicht mehr gewonnen werden konnte. Axial ist daher dort der Schneckencanal im Modell durch eine in der Lamina spiralis etwa am Ursprunge der Reissner'schen Membran senkrecht zur Lamina spiralis verlaufende Schnittfläche begrenzt. Als obere Grenze wurden die Membrana vestibularis, als untere die Membrana basilaris, als äußere die Stria vascularis und das Epithel des Sulcus spiralis externus verwendet.

Die Abbildungen der Modelle beziehen sich durchaus auf das Gehörorgan der rechten Körperseite in Vergrößerung von 50 : 1 (lin.).

Meinem verehrten Lehrer und Chef, Herrn Hofrath Zuckerkandl, der meiner Untersuchung stets großes Interesse entgegengebracht und dieselbe in jeder Weise gefördert hat, spreche ich aufrichtigen Dank aus; desgleichen danke ich der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ergebenst für die mir gewährte Unterstützung, durch welche mir die Beendigung der Arbeit und die Herstellung der zahlreichen Abbildungen ermöglicht worden ist.

I. Beschreibender Theil.

Die Entwicklung der Pars inferior labyrinthi des Meerschweines (Cavia cobaya).

1. Embryo von 2·75 *mm* Länge.[1] Es sind die beiden ersten Schlundspalten zu sehen, dieselben sind nach außen, gegen die Kiemenfurchen, geschlossen, Oberkieferfortsatz, Mandibular-, Hyoid- und erster Branchialbogen sind entwickelt. Am Vorderhirnbläschen ist die primäre Augenblase sichtbar.

Das Hörgrübchen (Taf. I, Fig. 1) ist noch nicht zum Bläschen geschlossen, es misst 0·21 *mm* in craniocaudaler, 0·17 *mm* in dorsoventraler Richtung. Der Hohlraum öffnet sich mit einer 0·08 : 0·04 *mm* weiten Öffnung (Taf. I, Fig. 1 *a*) deren längerer Durchmesser vertical gestellt ist, nach außen.

Bei der Abschnürung eilt der untere Abschnitt dem oberen voraus, so kommt es, dass der untere vor endgiltiger Abschnürung des Bläschens den oberen an Größe übertrifft und der Stiel des Hörbläschens (der spätere Ductus endolymphaticus) näher an das obere Ende zu liegen kommt (Taf. I, Fig. 1).

Die Dicke der Grübchenwand beträgt gleichmäßig 27 μ, an der Öffnung verdünnt sie sich kurz vor dem Übergange auf das 9 μ dicke Hornblatt. Die Kerne der anscheinend mehrschichtig gelagerten Zellen haben ovoide, zum Theile Spindelform und liegen in verschiedenen Höhen des Epithels.

Das Grübchen erstreckt sich mit seiner medialen Wand bis an das Rautenhirn, vor ihm ist die Anlage des Ganglion acusticum sichtbar.

Die Frage, ob das cylindrische Grübchenepithel als mehrschichtig oder als mehrreihig zu bezeichnen ist, kann nach Schnittpräparaten allein nicht entschieden werden, und ich beabsichtige dieses Verhalten noch genauer zu untersuchen. Boettcher bezeichnet das Epithel als vielschichtig und nach den Schnittbildern schließe ich mich unbedingt seiner Meinung an. Das spätere Neuroepithel hingegen ist nach seinem Bau als umgekehrt mehrreihiges, und zwar zweireihiges Epithel zu bezeichnen, da alle seine Zellen den Lumenrand des Epithels, aber nicht alle den Basalrand erreichen.

2. Embryo von 4 *mm* Länge. Die Labyrinthblase steht durch den Ductus endolymphaticus mit dem Hornblatte (E) noch in Verbindung. Die Verbindungsstelle ist äußerlich als flaches Grübchen erkennbar (Taf. I, Fig. 2). Das Epithel des Ductus endolymphaticus ist 17 μ hoch, mehrfach geschichtet, die Wand des Labyrinthbläschens 27 μ dick und mit reichlichen, verschieden hoch gelagerten, ovalen Kernen versehen.

3. Embryo von $4^1/_3$ *mm* Länge. Das zum Hörbläschen geschlossene Grübchen steht durch einen hohlen, an seinem Hornblattende geschlossenen Stiel, den Rest des ursprünglich nach außen geöffneten Verbindungscanales, mit dem Hornblatte in Zusammenhang (Taf. I, Fig. 3, 4). An dem rundlichen Bläschen lässt sich ein nach oben außen gerichteter, stumpfer und ein nach unten innen gerichteter, weniger stumpfer Pol (Taf. I, Fig. 3, *a*) unterscheiden. Das Bläschen misst zwischen beiden Polen

---

[1] Bei Beschreibung der einzelnen Stadien habe ich mich der Kürze halber möglichst auf diejenigen Abschnitte beschränkt, welche die vorliegende Untersuchung selbst betrifft. Die Durchsicht und Verarbeitung der Serien bezog sich natürlich auch auf die übrigen Labyrinthabschnitte, Angaben darüber finden sich jedoch nur, soweit sie mir für die im Folgenden behandelten Fragen nöthig erschienen. Die Form der Labyrinthblase ist nur an denjenigen Stadien beschrieben, von welchen ich Plattenmodelle angefertigt habe.

0·32 *mm*. in der dazu senkrechten Richtung 0·27 *mm*. Der 0·12 *mm* lange Stiel (Taf. I, Fig. 3, *De*), Ductus endolymphaticus, senkt sich in tangentialer Richtung in das Bläschen, so dass an der Außenseite des Mündungscontours eine tiefe, halbkreisförmige Furche entsteht (Taf. I, Fig. 4).

In diesem Stadium findet sich die beginnende Linseneinstülpung, es sind Mandibular-, Hyoid- und zwei Branchialbogen entwickelt und alle vier Schlundspalten vorhanden.

Das Epithel des Recessus labyrinthi (Ductus endolymphaticus) ist cylindrisch, 13 μ hoch, das des Bläschens misst an der ventralen Seite 27 μ, an der dorsalen 19 μ Höhe. Die Anlage des Ganglion acusticum ist am vorderen Contour des Bläschens gelegen.

4. Embryo von 4·5 *mm* Länge. Die Hörbläschen liegen zu beiden Seiten des Rautenhirnes und sind vom Hirnrohr nur durch eine schmale Zone von Kopfmesoderm geschieden. Das freie, obere Ende des Ductus endolymphaticus steht mit dem Ectoderm noch im Zusammenhange. Das Epithel des Ductus endolymphaticus hat eine durchschnittliche Höhe von 13 μ, ist einfach und hoch cylindrisch. Das Epithel der Hörblase ist im übrigen geschichtet cylindrisch, im vorderen Abschnitte 27 μ, sonst durchschnittlich 21 μ hoch. Die Kerne stehen in verschiedenen Höhen des Epithels, sie sind kugelig oder ovoid. Das Ganglion acusticum und der Hörnerv contourieren das Bläschen an seiner Vorderseite.

5. Embryo von 5·5 *mm* Länge. Das Bläschen misst zwischen beiden Polen 0·48 *mm*, in dazu senkrechter Richtung 0·37 *mm*. Der Ductus endolymphaticus (Taf. I, Fig. 5 *De*), erstreckt sich, 0·2 *mm* lang, mit dem freien, zugespitzten Ende bis an das Hornblatt, von welchem er nun gänzlich gelöst erscheint.

Das Linsensäckchen ist noch nicht vollständig vom Hornblatte gelöst, sondern noch durch den Linsenstiel mit ihm verbunden. Die Augenblase ist in der Form des doppelwandigen Augenbechers entwickelt.

Das den Ductus endolymphaticus zusammensetzende Epithel ist einfach cylindrisch, 8 μ hoch und mit kugeligen oder ovoiden Kernen versehen. Das Epithel der Blase ist im Bereiche der vorderen und der inneren Wand 27 μ hoch (Taf. V/VI, Fig. 33 c^1), im übrigen Theile sinkt die Epitheldicke, die in diesem wie in den zunächst folgenden Altersstufen noch mit der Wanddicke identisch ist, bis auf 10 μ (Taf. V/VI, Fig. 33 c'').

Die Kerne messen durchschnittlich 5 μ : 4 μ Durchmesser. Sie stehen an der Außenwand in einfacher, sonst in mehr-, bis zu vierfacher Reihe (Taf. V/VI, Fig. 33 e''). Die Ganglienanlage erstreckt sich jetzt von der Vorder- auch auf die Innenseite der Blase. Das Bläschen reicht medialwärts bis nahe an das Rautenhirn (Taf. V/VI, Fig. 33 *R*). Dem Lumenrande sind im Bereiche der hohen Epithelstellen spärliche körnige und fädige Elemente angelagert (Taf. V/VI, Fig. 33).

6. Embryo von 6 *mm* Länge. Das Bläschen weist nun deutlich einen oberen, stumpfen und einen unteren, spitzen Pol auf (Taf. I, Fig. 6), ist 0·69 *mm* lang, misst in sagittaler Richtung im oberen Antheil 0·45, im unteren 0·28 *mm*, in frontaler im oberen 0·32, im unteren 0·17 *mm*. Der Ductus endolymphaticus hat eine Länge von 0·29 *mm* und steht mit dem mittleren Bezirke der Blase in breitem Zusammenhange. In diesem Stadium können am Labyrinthbläschen bereits zwei Hauptheile unterschieden werden: ein oberer, von der Form einer platten Blase, und ein unterer, als fingerförmig nach abwärts gerichteter Fortsatz des oberen (Taf. I, Fig. 6 Pil.). Beide Abschnitte stellen die ersten Anlagen der Pars superior, beziehungsweise inferior dar. An der Pars superior sind zwei flache Vorsprünge, die durch einen ebensolchen First miteinander verbunden sind, entsprechend dem vorderen und dem hinteren Ende der für den vorderen und den hinteren Bogengang gemeinsamen Anlage zu bemerken. An der Pars inferior ist eine weitere Gliederung nicht zu erkennen, sie ist ganz wenig nach vorne und einwärts gekrümmt (Taf. I, Fig. 6, *a*).

Das obere Ende des Ductus endolymphaticus erstreckt sich bis unmittelbar unter die Epidermisfläche des Kopfes, sein Epithel ist einschichtig cylindrisch, 16 μ hoch, die ovalen Zellkerne sind mit ihrer

Längsrichtung senkrecht zur Wandrichtung gestellt, stehen nahe bei einander und nicht überall in gleicher Höhe. Das Epithel des Hörbläschens selbst ist an den dicksten Stellen (vor allem an der Innenwand) 27 μ dick und cylindrisch. Die spindelförmigen Kerne stehen in verschiedenen Höhen. Der dem Lumen benachbarte Epithelrand enthält spärliche, zumeist in Mitose befindliche Kerne, die sich mit Kernfärbemitteln sehr stark färben. Auch die dünnsten Wandstellen (Außenwand des Bläschens) zeigen mehrfache Kernreihen, das Epithel ist hier 13 μ dick.

Das Ganglion acusticum liegt in unmittelbarer Nähe der vorderen und der medialen Bläschenwand. Die Fasern des Nervus acusticofacialis erstrecken sich gegen das Medullarrohr, die peripheren Fasern reichen nicht ganz bis an das Bläschenepithel heran.

7. Embryo von 7·5 *mm* Länge. Das Hörbläschen ist 0·8 *mm*, der Ductus endolymphaticus 0·3 *mm* lang. Der die Pars inferior darstellende Fortsatz hat an Stärke und Länge bedeutend zugenommen (Taf. I, Fig. 7, 8, 9 Pil.), ist 0·48 *mm* lang und hat einen Durchmesser von 0·27 *mm*, er erstreckt sich nahezu gerade gestreckt mit geringer Krümmung nach ein- und vorwärts nach abwärts. Eine flache Furche, die an der Außenseite des Bläschens, einer geringen Einschnürung in mittlerer Höhe entsprechend, sichtbar ist, bildet die nunmehrige Grenze zwischen Pars superior und Pars inferior (Taf. I, Fig. 7, 8 *a*).

Das perilymphatische Gewebe ist in der Umgebung des Bläschens, besonders am unteren Abschnitte und an der Außenwand nach der Vena capitis lateralis hin verdichtet. Das Ganglion acusticofaciale und der periphere Abschnitt des Hörnerven sind von der Vorderseite des Bläschens mehr an die Innenseite gerückt (Taf. V/VI, Fig. 34). Das obere Ende des Ductus endolymphaticus ist 21 μ von der Schädeloberfläche der Epidermis entfernt. Die Wand dieses Rohres ist einfach cylindrisch, 19 μ dick und nimmt gegen das Labyrinthende des Canales an Dicke etwas zu.

Die Epithelwand des Bläschens misst vorne und innen 27 μ, außen und hinten 13—17 μ bis zum unteren Ende desselben (Taf. V/VI, Fig. 34 *Iw*, *Aw*). Das Ganglion acusticofaciale liegt am Übergange der Vorder- in die Innenseite des Labyrinthbläschens, etwas oberhalb der Mitte, der Labyrinthwand unter Zwischenschiebung einer schmalen, mesodermalen Bindegewebsschichte außen an und ist durch Nervenfasern mit dem Medullarrohre verbunden.

8. Embryo von 9·75 *mm* Länge. Das Labyrinth misst 1·2 *mm* in senkrechter Richtung, der Ductus endolymphaticus ist 0·53 *mm* lang. An der Pars superior, die an Größe nur wenig zugenommen hat, ist nun auch ein länglicher Buckel an der Außenseite als Anlage der äußeren Ampulle und des äußeren Bogenganges sichtbar (Taf. I, Fig. 10, 11 Psl.). Die Anlage des vorderen und des hinteren Bogenganges, der First, der im letzten Stadium etwa einem Halbkreise entsprach, ist jetzt drei Viertel des Kreisumfanges lang.

Die Pars inferior misst 0·79 *mm* in senkrechter Richtung (Taf. I, Fig. 10, 11 Pil.), sie hat nicht an Dicke, aber bedeutend an Länge zugenommen und ist, gestreckt gedacht, 0·97 *mm* lang. Sie erstreckt sich im proximalen Stücke nach abwärts, der distale Antheil ist entschieden nach ein- und vorwärts gekrümmt. Eine schmale Einsenkung (Taf. I, Fig. 11) unterhalb der Anlage der beiden vorderen Ampullen stellt die Grenze zwischen Pars superior und inferior dar, der distale Theil ist von vorne nach hinten plattgedrückt, so dass das Rohr von außen 0·12 : 0·27 *mm* Durchmesser zeigt (Taf. I, Fig. 11 Pil.)

Das obere Ende des Ductus endolymphaticus ist 108 μ von der Epidermis entfernt. Das Epithel des Labyrinthanhanges ist 13 μ hoch, einschichtig cylindrisch, gegen das obere Canalende fällt das Epithel auf 8—10 μ Höhe ab. An der Mündungsstelle in den Saccus communis wird das Epithel vielschichtig (wenigstens zwingt das Schnittbild zu dieser Bezeichnung) cylindrisch, die epitheliale Wand 21 μ dick.

Die innere Wand des Saccus communis ist 27 μ dick, die Außenwand 21 μ, vorne und hinten nimmt die Wanddicke von 27 μ bis 21 μ von innen nach außen ab. Nach abwärts begreift der dicke Antheil (27 μ) die ganze vordere und die hintere Wand in sich.

Die Ganglienanlage liegt jetzt zum größeren Theile nach innen vom Labyrinthe. Das Wandepithel ist gegen das Lumen linear begrenzt, härchenartige oder körnige Auflagerungen sind nur spärlich sichtbar.

Die Verdickung der Innenwand reicht bis in das untere Ende der Blase, die nach abwärts wachsend sich mit ihrem unteren Ende vom Hirnrohre entfernt hat.

9. Embryo von 10 *mm* Länge. Die Länge des Labyrinthes beträgt 1·37 *mm*, wovon 0·67 *mm* der Pars superior, 0·70 *mm* der Pars inferior angehören. Die Bogengangtaschen sind mächtig entwickelt, die Tasche des äußeren Ganges ist flacher, aber breiter als die der beiden anderen und im vorderen, ampullaren Bezirke höher als im hinteren (Taf. I, Fig. 12, 13, 14 Psl.). Von der Kreuzungsstelle mit dem 0·59 *mm* langen Ductus endolymphaticus nach hinten ist die Tasche des vorderen und hinteren Bogenganges etwas nach außen umgelegt (Taf. I, Fig. 12 Psp.), das hintere Ende selbst ist durch eine tiefe Einschnürung bezeichnet (Taf. I, Fig. 12, 13, 14 *a*). Vor und unter dem vorderen Ende der Tasche (der Anlage der vorderen Ampulle) findet sich ein Höckerchen als Anlage des Recessus utriculi.

Die Krümmung der Pars inferior hat zugenommen; dabei hat sich ihr oberer Abschnitt sowohl nach außen als nach innen in Form je eines flachkugeligen Fortsatzes (Taf. I, Fig. 12, 13, *b*, Susa) vergrößert. Das Gebiet unterhalb des äußeren Fortsatzes, der dem Sinus utricularis sacculi entspricht, ist ein wenig gehöhlt (Taf. I, Fig. 14, *c*). An der Innenseite der Pars inferior findet sich wie am Stadium von 9 *mm* Länge eine seichte, geradlinig verlaufende Furche (Taf. I, Fig. 13, α). Der distale Abschnitt der Pars inferior ist, unter stumpfem Winkel vom proximalen abgehend (Taf. I, Fig. 14, *e*), nach vor- und einwärts, das freie Ende entsprechend dem Beginne der Schneckenrohrdrehung nach aufwärts gerichtet; das Rohr ist stark plattgedrückt und von außen gemessen 0·13 : 0·35 *mm* dick. Durch die buckelförmige Anlage des Sinus utricularis sacculi ist an der Außenseite des Bläschens eine deutliche Furche gegeben (Taf. I, Fig. 14, *d*), die aber natürlich nicht aus einer an dieser Stelle erfolgenden Einschnürung hervorgegangen ist. Eine rundum laufende Linie, welche diese Furche mit der vor der hinteren Ampulle befindlichen verbindet, entspricht der Grenze zwischen Pars superior und inferior, in welcher auch die Mündungsstelle des Ductus endolymphaticus gelegen ist.

Das obere Ende des Ductus endolymphaticus ist 18 μ von der Kopfoberfläche entfernt, sein Epithel im oberen Abschnitte 13 μ hoch, einschichtig cylindrisch und mit einfacher Kernreihe versehen. Gegen die Mündungsstelle in den Saccus communis steigt das Epithel auf eine Höhe von 18 μ an. Im Bereiche der Sinnesepithelanlagen des Saccus communis, die zu dieser Zeit untereinander noch zusammenhängen, ist eine dem Lumen zunächst gelegene Protoplasmazone sichtbar, in welcher spärliche, in Mitose befindliche Kerne zu sehen sind. Im übrigen stehen die spindelförmigen Kerne in mehrfacher Reihe in verschiedenen Regionen des Epithels, das sie dicht gedrängt erfüllen. Im Bereiche der Sinnesepithelanlagen ist das Epithel durchschnittlich 27 μ hoch und erstreckt sich continuierlich an der inneren Wand der Pars inferior bis in das untere Ende der Labyrinthblase.

10. Embryo von 10·5 *mm* Länge. Die Labyrinthanlage weicht in Gestalt und Bau nicht wesentlich von der des 10 *mm* langen Embryo ab; ich unterlasse daher die ausführliche Darstellung.

11. Embryo von 11 *mm* Länge. Das Labyrinth ist 1·41 *mm* lang. Die Pars superior hat sich, namentlich in dorsoventraler Richtung, vergrößert. Sie misst darin 0·8 *mm*, gegenüber 0·63 *mm* im Stadium von 10 *mm* Länge.

Der vordere Bogengang ist in einem kleinen Bezirke bereits als Canal vorhanden (Taf. II, Fig. 15, 16, Css).

Die Tasche für den vorderen und hinteren Bogengang ist 1·3 *mm*, die für den äußeren am freien Rande 0·6 *mm* lang. Der Ductus endolymphaticus ist 0·59 *mm* lang. Er ist wie früher in der Mündungsregion spulrund, nach dem Saccus endolymphaticus hin plattgedrückt (Taf. II, Fig. 15, De.).

Im Bereiche des hinteren Bogenganges ist die gemeinsame Bogengangtasche nach außen gedreht, an der äußeren Tasche ist nun auch das Hinterende scharf begrenzt, sie ist flacher als die gemeinsame Tasche (Taf. II, Fig. 16, Psl.).

An der Pars inferior sind die beiden Buckel des proximalen Theiles größer und höher geworden (Taf. II, Fig. 15, Susa, *a*). Der proximale Bezirk ist an der Außenseite gehöhlt, die Höhlung entspricht etwa einer breiten, querverlaufenden Furche (Taf. II, Fig. 16 Dr.). Durch diese Furche wird im proximalen Bezirke ein oberer Theil, welcher die beiden erwähnten Höcker umfasst, von einem unteren, an den sich unter stumpfwinkliger Knickung (Taf. II, Fig. 16, 17, *b*) der distale Abschnitt anschließt, gegliedert. Dieser letztere stellt ein plattes, außen 0·35 : 0 12 *mm* messendes Rohr dar, das nach vor- und einwärts, mit seinem Ende nach aufwärts gekrümmt ist (Taf. II, Fig. 15, 16, 17 Dc.). Während also in den vorhergehenden Stadien sich an der Pars inferior nur eine ungefähre Theilung in einen proximalen und einen distalen Abschnitt durchführen ließ (der proximale wies als charakteristische Bildung den Processus utricularis sacculi auf, der distale entsprach dem Schneckenrohre), tritt hier die Abgrenzung dreier Regionen neu in Erscheinung: im oberen Abschnitte ist der Sacculus, im mittleren der Ductus reuniens, im unteren der Ductus cochlearis zu erblicken.

Die Furchen, welche wie im Stadium von 10 *mm* Länge Pars superior von Pars inferior sondern, sind breiter, aber nicht tiefer, daher flacher geworden. Wir sehen also an der gemeinsamen Säckchenanlage, dem Saccus communis, die Bildung der für die beiden Vorhofsäcke charakteristischen Fortsätze dem Theilungsvorgange selbst vorausgehen

Das obere Ende des Ductus endolymphaticus ist 83 μ von der Epidermis entfernt. Sein Epithel ist einfach cylindrisch, 13 μ hoch, im peripheren Theile sind geringe, zottenförmige Faltungen sichtbar. Am Labyrinthende des Canales wird das Epithel um Weniges höher. Die Zellkerne sind oval und stehen mit ihrer Längsachse in der Richtung des Dickendurchmessers der Wand in mittlerer Höhe. Das vielschichtig cylindrische Epithel der medialen Labyrinthwand ist 27 μ dick, die Kerne finden sich darin in verschiedenen Höhen. Gegen die Außenseite verflacht das Epithel und wird an der lateralen Wand selbst zu einem einschichtig cubischen von 5 μ Höhe.

Die Antheile des hohen Epithels beziehen sich nach ihrer Ausbreitung auf die späteren Nervenendstellen, deren Anlagen somit noch in diesem Stadium untereinander zusammenhängend ein Ganzes darstellen. Der verdickte Wandabschnitt reicht wie im Stadium von 10 *mm* Länge nach abwärts bis in das untere Ende der Pars inferior.

Reichliche Nervenfaserzüge erstrecken sich jetzt vom Ganglion acusticum an das Labyrinth.

Als bemerkenswert ist außerdem hervorzuheben, dass an diesem Embryo linkerseits in kleinem Bezirke die Bildung des oberen Bogenganges bereits erfolgt ist, während rechts noch die Tasche gefunden wird. Eine derartige Seitenungleichheit, die vielleicht seltener bemerkt wird, als sie vorkommt, ist meines Wissens bisher noch nirgends beschrieben worden. Im Modell wurde, um in Übereinstimmung mit den übrigen Modellen zu bleiben, durch Aufeinanderlegen der Platten in umgekehrter Richtung ein rechtsseitiges Labyrinth dargestellt.

12. Embryo von 11·5 *mm* Länge. Das Labyrinth ist in gerader Linie gemessen 1·6 *mm*, der Ductus endolymphaticus 0·59 *mm* lang (Taf. II, Fig. 17 *a*).

Die Bogengänge sind bereits als Canäle sichtbar, und zwar ist am oberen Bogengange die Entwicklung am weitesten, am äußeren am wenigsten weit vorgeschritten (Taf. II. Fig. 17 *a*, Css., Csl., Csp.). Infolge der unvollkommenen Entwicklung der Bogengänge ist der Sinus utricularis superior (Taf. II, Fig. 17 *a*, Sus.) sehr breit. Die Ampullen sind am hinteren und äußeren Bogengange als verbreiterte Taschenenden nicht scharf gegen den Bogengang begrenzt, die obere Ampulle (Taf. II, Fig. 17 *a*, As.) ist gegen den Bogengang gut begrenzbar, die quere, der Anlage der Crista acustica entsprechende Einsenkung ist an ihr deutlich zu sehen. Ein kleiner Höcker vor und unterhalb der oberen Ampulle entspricht dem Recessus utriculi. Der Sinus utricularis sacculi ist 0·19 *mm* lang, die Dreitheilung der Pars inferior ist wie am 11 *mm* langen Embryo deutlich ersichtlich: der Ductus reuniens und der Schneckencanal haben gering an Länge zugenommen (Taf. II, Fig. 17 *a*, Dr., Dc.). Der Buckel an der Innenseite des Sacculus springt nicht so stark vor wie im Stadium von 11 *mm* Länge.

Die Begrenzung der Pars superior gegen die Pars inferior labyrinthi, zwischen dem Ampullenabschnitt des hinteren Bogenganges und dem Sacculus einerseits, dem Sinus utricularis sacculi und dem Recessus utriculi anderseits, ist durch zwei stumpfwinkelige Einsenkungen bezeichnet, deren Tiefen 0·58 *mm* von einander entfernt sind.

Im geweblichen Bau des Labyrinthes finde ich völlige Übereinstimmung mit dem Embryo von 11 *mm* Länge.

13. Embryo von 12 *mm* Länge. Länge des Labyrinthes 1·55 *mm*.

Die Bogengänge und die Ampullen sind bereits vollständig differenziert.

Länge des vorderen Bogenganges	. . . .	0·9 *mm*
» » äußeren »	. . . .	0·65 »
» » hinteren »	. . . .	0·7 »
» der Commissur	. . . .	0·33 »

An den Ampullen sind die den Cristae acusticae äußerlich entsprechenden Gruben kenntlich (Taf. II, Fig. 18, 19, Taf. III/IV, Fig. 20, 21).

Der Recessus utriculi ist als Höcker deutlich entwickelt (Taf. III/IV, Fig. 20). Der Sinus utricularis sacculi misst 0·24 *mm* Länge, gegen 0·19 *mm* des vorhergehenden Stadiums (Susa). Der Buckel an der Innenseite ist verflacht und in den Sacculus aufgegangen. Der Sacculus geht in schöner, halbkreisförmig nach außen gerichteter Biegung (Taf. III/IV, Fig. 20 Dr) in den Ductus reuniens über: dieser ist an der inneren, später dem Knochen angelagerten Wand convex, an der äußeren plan begrenzt und 0·19:0·14 *mm* dick. Unter stumpfwinkeliger Knickung setzt sich der Ductus reuniens in den Ductus cochlearis fort (Taf. II, Fig. 18, 19 *a*, Taf. III/IV, Fig. 20). Der letztere ist platt, sein elliptischer Querschnitt misst 0·3 : 0·12 *mm* und umfasst $1^1/_4$ Windungen. An der Innenseite des Labyrinthes ist die Trennung der Pars superior und inferior durch die Entfaltung der hinteren Ampulle und des Sacculus, zwischen welchen jetzt ein tiefer Einschnitt zu sehen ist, vorgeschritten (Taf. III/IV, Fig. 21, +). Der Ductus endolymphaticus ist 0·6 *mm* lang, an beiden Enden stark abgeplattet (Taf. II, Fig. 19, De).

Die tiefsten Stellen der vorderen und der hinteren, die Pars superior gegen die inferior begrenzenden, Furchen sind 0·4 *mm* von einander entfernt (Taf. III/IV, Fig. 21○, +).

Die Wanddicke des oberen Theiles des Ductus endolymphaticus beträgt 11 μ, des unteren 18 μ, die Kerne sind kugelig oder ovoid, mit der größeren Achse senkrecht zur Wandrichtung gestellt. Die Mesodermkapsel des Labyrinthes besteht aus dichtgelagerten, spindelförmigen Zellen mit kurzen Fortsätzen und runden Kernen.

Die Ampullen sind in der Form deutlich unterscheidbar. Die Anlagen der Nervenendstellen hängen noch untereinander zusammen, das Epithel ist hier gegen das Lumen mit einer zarten, blassroth (Cochenille-Alaun) gefärbten Auflagerung versehen. Das Neuroepithel des Sacculus hat eine durchschnittliche Dicke von 27 μ; während im übrigen die Kerne in verschiedener Höhe des Zelleibes gelegen sind, lässt sich im oberen, vorderen Abschnitte des Sacculus bereits eine Sonderung in eine mehrschichtige, periphere (basale) und eine von dieser noch nicht vollständig getrennte, mittlere Zone wahrnehmen. Nächst dem Lumen ist eine Protoplasmazone gelegen. In ihr finden sich spärlich tief roth (Cochenille-Alaun) gefärbte und eine Reihe in Mitose begriffener Kerne.

Am Schneckencanale ist die besondere Dicke der axialen und der unteren, später tympanalen Wand auffallend. Peripher findet sich eine vom Lumen her zugängliche Furche (Taf. V/VI, Fig. 35 Dc). Die cortische Membran ist noch nicht sichtbar..

Das Neuroepithel des Sacculus setzt sich nach abwärts über die mediale Wand des Ductus reuniens fort und geht am Ende des Canales in das Neuroepithel des Schneckencanales über (Taf. V/VI, Fig. 35 S, Dr, Dc). Die periphere, freie Wand des Sacculus ist wie die des Ductus reuniens (Taf. V/VI, Fig. 35 *a*, die freie Wand ist hier nicht vollkommen senkrecht im Schnitte getroffen) gebaut. Die dünnste Wandstelle

überhaupt finde ich an der hinteren Utriculuswand, in Nachbarschaft der Macula utriculi in der Form eines cubischen Epithels von 8 μ Höhe.

Die beiden Vestibularganglien sind mächtig entwickelt (Taf. V/VI, Fig. 35, Gv.), die Fasern sind noch marklos und können bis in die Nähe der Sinneszellen verfolgt werden.

14. Embryo von 14 *mm* Länge. Das obere, freie Ende des Ductus endolymphaticus besteht aus einem 7 μ hohen, cubischen Epithel mit rundlichen Kernen, gegen das Lumen bildet das Epithel stellenweise zottige oder leistenartige Vorragungen, in der Mitte des Canales, etwa an der Kreuzungsstelle mit dem Sinus utricularis superior wird das Epithel 9 μ hoch und einschichtig cylindrisch. Im Bereiche der Pars superior ist in dem von den Bogengangebenen begrenzten körperlichen Winkel bereits Knorpel entwickelt.

Die freie Sacculuswand besteht aus einem einschichtig cylindrischen, 13 μ hohen Epithel mit spindelförmigen, mit ihrer Längsaxe senkrecht zur Wandrichtung gestellten Kernen. Das Neuroepithel der Macula sacculi, die in diesem Stadium nahezu die ganze mediale Sacculuswand für sich in Anspruch nimmt, ist 27 μ hoch, geschichtet cylindrisch. Die Kerne stehen zumeist noch ungeordnet in verschiedenen Höhen des Epithels. Nur am oberen Ende der Maculaanlage (im oberen Theile des Sacculus) ist bereits eine Sonderung in eine basale, dichte und mittlere, weniger dichte Kernschichte wahrzunehmen, ebenso sind die Zellkörper der Härchen- (Flaschen-) Zellen, welchen ja die mittlere Kernschichte angehört, Härchen und Spuren einer Otolithenmembran zu erkennen. Die mediale Wand des Ductus reuniens ist wie die Maculaanlage des Sacculus gebaut, indem sich die letztere unverändert nach abwärts in den Ductus reuniens fortsetzt, doch sind daran weder die beiden Kernreihen noch Härchen wahrzunehmen. Die freie Wand des Ductus reuniens stimmt im Bau mit der freien Sacculuswand überein.

Nach oben hinten hängt die Maculaanlage des Sacculus noch in kleinem Umkreise mit der Maculaanlage der Pars superior, im besonderen der Macula utriculi zusammen.

Die Nervenendstellenanlage der Schnecke besteht im kurzen Vorhofabschnitte und in der Basalwindung aus einem mehrschichtigen Cylinderepithel mit in verschiedenen Höhen stehenden Kernen, der Schneckencanal zeigt ovalen Querschnitt, und das Neuroepithel bildet seine basale und die axiale Wand. Das Epithel der übrigen Wandtheile ist mehrschichtig cylindrisch und 18 μ hoch. Im axialen Winkel ist die cortische Membran als schmaler, heller, an unversehrten Präparaten dem Epithel anliegender Streifen sichtbar, der am Übergange der Nervenendstellenanlage der Schnecke in die mediale Wand des Ductus reuniens endet. Ich habe hier, wie in den übrigen Fällen, in welchen die leider häufige, künstliche Ablösung der Membrana Corti unterblieben war, die Anlage der cortischen Membran dem Lumenrande der bezüglichen Zellen angelagert gefunden.

Das perilymphatische Gewebe des Vorhofes ist in der Gegend der späteren Cysterne weniger dicht als in den übrigen Labyrinththeilen, weist jedoch noch keine größeren Hohlräume auf. Im Schneckencanale ist in der I. Windung eine schmale, dem Lumen zugewendete, protoplasmatische Zone und eine basale, helle, streifige Randzone, die erste Anlage der Lamina propria der späteren Membrana basilaris zu erkennen. In der ebengenannten protoplasmatischen Zone finden sich vereinzelte, in Theilung befindliche Zellkerne, die, wie die Weiterentwicklung zeigt, den Härchenzellen angehören.

Auch in denjenigen Regionen der Neuroepithelien, die noch ein vielschichtiges, beziehungsweise vielreihiges Epithel und eine schmale protoplasmatische Zone aufweisen, finden sich in der letzteren in Mitose befindliche Kerne, während in der basalen Kernschicht selbst keine Kerntheilungsfiguren nachzuweisen sind. Ich werde dieses Verhalten unten ausführlicher würdigen.

Nervenfasern reichen im oberen Sacculusabschnitte und im Anfangstheile des Schneckencanales bis an das Epithel heran. Im Bereiche des Ductus reuniens kann ich keine gegen das Epithel hin verlaufenden Nervenfasern sehen, ebensowenig aber irgendwelche in demjenigen Abschnitte der Macula sacculi, in welchem die mittlere Kernreihe, beziehungsweise die Härchenzellen, noch nicht differenziert sind.

Entsprechend dem Promontorium ist eine dünne Schneckenkapsel als Vorknorpel, zum geringeren Theile als Knorpel entwickelt.

An der Außenwand des Schneckencanales findet sich wie in früheren Stadien eine vom Lumen her zugängliche spirale Furche, über welcher das Epithel leistenartig vorspringt.

Der Schneckenkörper umfasst $1^1/_2$ Windungen.

Die Verlagerung der Kerne, ihre Anordnung in zwei Reihen, die schon am 12 *mm* langen Embryo zu bemerken ist, hängt mit der Differenzierung der Zellen der Sinnesepithelien, der Härchen- und Stützzellen zusammen: die letzteren besitzen unregelmäßig geformte, schmale Zellkörper und basal gelagerte, spindelförmige Kerne; sie erstrecken sich vom Basalsaum des Epithels bis zum Lumenrande, ihnen entsprechen die basal gelagerten Kerne. Die Härchenzellen haben etwa die Gestalt eines Eies mit abgeplattetem, spitzem Pole. Retzius (22) hat ihre Gestalt genau beschrieben, sie wurden nach ihrer Form auch als Tonnen-, Fass- oder Korbzellen bezeichnet. Sie erreichen mit ihrem platten Ende den Lumenrand des Epithels, erstrecken sich jedoch durchschnittlich nur $^3/_5$ der Epitheldicke basalwärts.

15. Embryo von 16·5 *mm* Länge. Länge des Labyrinthes (Taf. III/IV, Fig. 22, 23): 2·1 *mm*.

Länge des oberen Bogenganges	1·3 *mm*
» » äußeren »	1·3
» » hinteren »	1·2
» der Commissur	0·4 *mm* [1]

Der Recessus utriculi buchtet sich mächtig vor. Die Insertionsstellen der Ampullennerven sind an den Ampullen als quergestellte, längliche Gruben sichtbar.

Der Ductus reuniens ist in der Form dem des Stadiums von 12 *mm* ähnlich, 0·24 *mm* lang und von 0·18 *mm* Dicke (Taf. III/IV, Fig. 22, 23 Dr.). Der Sinus utricularis sacculi ist 3·7 *mm* lang (Susa). Der Ductus reuniens erstreckt sich nach abwärts, außen und ist an das Hinterende des Sacculus angeschlossen. Auf den Ductus reuniens folgt unter nahezu rechtwinkliger Knickung der Schneckencanal (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Pvdc., Dc.). Dieser verlauft zunächst in Form eines geraden, von oben nach unten etwas abgeplatteten Rohres 0·43 *mm* nach vorne, unten, außen und biegt sodann unter scharfer Knickung nach vorne, unten, innen ab. Durch die vorne gelegene, in diesem Stadium zum erstenmal auftretende Knickung ist das Schneckenrohr in zwei Abschnitte, in den Vorhoftheil und den Schneckenkörper, gesondert, welcher letztere hier $1^7/_8$ Windungen umfasst (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Pvdc., Dc.). Der Vorhoftheil zeigt eine Dicke von 0·25 : 0·27 *mm*, ist also dicker als der Ductus reuniens. Der Ductus cochlearis ist weniger platt als früher und misst von außen 0·18 : 0·27 *mm*. Die Grenzfurchen der Pars superior und inferior erscheinen vergrößert, doch sind ihre tiefsten Stellen 0·4 *mm*, also ebensoweit voneinander entfernt, wie im Stadium von 12 *mm*. Somit entspricht die Vergrößerung, wie oben bemerkt, nicht einer Vertiefung der Furchen, sondern ist das Ergebnis des Vorwachsens und der Größenzunahme der Randtheile: des Recessus utriculi und des Processus utricularis sacculi an der Außenseite, des Ductus reuniens, der hinteren Ampulle und des Sinus utricularis posterior an der Innenseite des Labyrinthes (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Ru, S, Sup, Dr). Ductus und Saccus endolymphaticus sind zusammen 1·1 *mm* lang, der Ductus endolymphaticus zeigt, wie im vollständig entwickelten Zustande dort, wo er im Raume die Commissur kreuzt, eine verengte Stelle (Taf. III/IV, Fig. 23, De.). Er mündet tangential mit einer einzigen Öffnung, seitlich plattgedrückt in den gemeinsamen Abschnitt der beiden Säckchen.

Mit diesem Alter ist ein Entwicklungsstadium erreicht, in welchem an der Pars superior labyrinthi alle Abschnitte, die an ihr am ausgebildeten Labyrinthe durch besondere Namen unterschieden werden, differenziert sind.

[1] Die nahezu gleichen Bogenganglängen sind auffallend, es handelt sich jedoch da nur um einen vorübergehenden Zustand, später ergibt sich, analog dem Verhalten anderer Säuger, der hintere Bogengang als der längste, der äußere als der kürzeste.

Das freie Ende des Ductus endolymphaticus reicht unmittelbar bis an den Sinus sigmoideus, ja ragt sogar ein wenig in den Sinus vor. Sein Epithel ist cubisch (11 μ hoch), an manchen Stellen cylindrisch. Die Falten des Ductus endolymphaticus sind wenig tief und entsprechen geringen Buchtungen, die nur das Epithel, jedoch nicht die bindegewebige Umgebung einbeziehen. Die Kerne zeigen einen Durchmesser von 5 μ. Das Saccusende ist 460 μ von der Kopfoberfläche entfernt. Die Labyrinthkapsel ist im Bereiche der Pars superior bereits knorpelig entwickelt, der Ductus endolymphaticus jedoch nur in seinem centralen Stücke in dieselbe aufgenommen. Im peripheren, oberen Theile ist er der Knorpelkapsel äußerlich angelagert und von geordneten, mesodermalen Bindegewebszügen umgeben. In der Nähe der Übergangsstelle in den Sacculus (beziehungsweise Saccus communis) besteht seine mediale Wand aus schmalen, 16 μ hohen Cylinderzellen, deren oblonge Kerne senkrecht zur Wandrichtung gestellt, aber in den einzelnen Zellen verschieden hoch gelagert sind. An der Mündungsöffnung selbst fällt das Epithel zu einem 6 μ hohen, cubischen ab.

Der Saccus communis baut sich im dünnsten Wandtheile (seinem hinteren Abschnitte) aus cubischem, 6 μ hohem Epithel auf. Die Regionen der späteren Nervenendstellen sind deutlich zu erkennen, die Cristae acusticae ragen bereits in charakteristischer Form in die Ampullen vor. Die Härchenzellen sind deutlich differenziert, die Härchen bereits entwickelt, eine der Cupula entsprechende Bildung ist nicht wahrzunehmen. Die Fasern der Ampullennerven sind bis unter das Cristaepithel zu verfolgen. An den beiden Vorhofsäcken sind zwei Stellen erkennbar, die aus einem besonders hohen Epithel gebildet werden: die vordere entspricht der Macula utriculi, die hintere der Macula sacculi.

Die Zellen der ersteren sind schmal, hochcylindrisch, die Flaschenzellen sind bereits als helle, nicht bis an die Basis reichende Zellen zu erkennen, die Kerne stehen in verschiedenen Höhen, ein Grenzsaum fehlt, doch ist gegen das Lumen zu das Epithel von einer mit Eosin blassroth sich färbenden Elementarkörner- und fädigen Schicht überdeckt. Das Neuroepithel hat eine Höhe von 29 μ.

Die Anlage der Macula sacculi geht nach oben continuierlich in die der Macula utriculi über, die hier an manchen Stellen Härchen erkennen lässt. Die Anlage der Macula sacculi begreift nahezu die ganze mediale Sacculuswand in sich, das Epithel ist cylindrisch, es sind Härchen- und Stützzellen zu erkennen, der Härchenbesatz ist spärlich. Das Epithel ist 27 μ hoch. Die Epithelhöhe der freien Wand beträgt 16 μ, die Zellen sind cylindrisch, die Kerne sind oval und mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Wand gestellt. Nach außen und vorne setzt sich die Maculaanlage bis in den Processus utricularis sacculi fort, nach abwärts auf die mediale Wand des Ductus reuniens und von diesem weiterhin in die Nervenendstellenanlage des Vorhofabschnittes der Schnecke. Die Macula sacculi ist im oberen Abschnitte des Sacculus in der Entwicklung am weitesten vorgeschritten. Hier sind Härchen entwickelt, die weiterhin gegen das Lumen von einer fädigen Schichte überlagert sind, die Kerne sind bereits orientiert, so zwar, dass während im übrigen die Kerne dem Ansehen nach ungeordnet, verschieden hoch liegen, in den Zellen hier zwei Reihen zu sehen sind, eine periphere, basale, die aus dicht stehenden, reichlichen, spindeligen Kernen, und eine mittlere, die aus weniger zahlreichen und (Taf. V/VI, Fig. 36, Ms) nahezu kugeligen Kernen besteht. Im Bereiche des Neuroepithels des Ductus reuniens stehen die Kerne unter Freilassung der unmittelbar am Lumen gelegenen Zellabschnitte in verschiedenen Höhen und sind zahlreich; die ganze Anlage stimmt im Bau durchaus mit den hinteren Partien der Maculaanlage des Sacculus überein (Taf. V/VI, Fig. 37, Dr.).

Im Schneckencanale (Vorhofabschnitt) (Taf. V/VI, Fig. 38, Dc) umfasst die Epithelverdickung die basale und einen Theil der axialen Wand. Das Epithel, das ein vielschichtiges Cylinderepithel darstellt, besitzt zahlreiche, verschieden hoch gelagerte Kerne. Ein linearer Saum begrenzt das Epithel gegen das Lumen, im medialen Winkel findet sich eine fädige Auflagerung (cortische Membran) (Taf. V/VI, Fig. 38, Dc.). Im Bereiche dieser Auflagerung sind die Kerne basalwärts gerückt, so dass eine dem Lumen nachbarlich gelegene Protoplasmazone entsteht. An der Außenseite des Schneckencanales findet sich streckenweise eine furchenähnlich vertiefte Zone. An den Vorhofabschnitt treten bereits Nervenfasern heran, ebenso an den oberen Bezirk der Maculaanlage des Sacculus.

Die Labyrinthkapsel ist im Bereiche der Pars inferior in der Gegend der Neuroepithelanlagen noch nicht verknorpelt, die ganze Pars inferior ist daher nur nach außen, d. h. gegen das Mittelohr hin von einer Knorpelschale bedeckt. Das perilymphatische Gewebe ist als reich vascularisiertes, dichtes Bindegewebe vorhanden (Taf. V/VI, Fig. 37, 38). Unmittelbar unter dem Epithel sind die Zellen zu einer Bindegewebsschicht verdichtet, lamellös geordnet, und die Zellen mit ihrer Längsrichtung in die Richtung des Wandverlaufes gestellt. Bezüglich der Lumenrandstellung der Mitosen der epithelialen Wand wäre nur schon oben Gesagtes zu wiederholen.

16. Embryo von 17 *mm* Länge. Sinus utricularis superior und Ductus endolymphaticus verlaufen in einem gemeinsamen Knorpelrohre. Im Bereiche der Bogengänge ist, entsprechend der Labyrinthkapsel und dem Felsenbeine, bereits Knorpel entwickelt. Das Epithel des Ductus endolymphaticus ist einschichtig cylindrisch und im mittleren Theile 10—12 μ hoch. Die dünnen, »rein epithelialen« Wandtheile des Utriculus messen durchschnittlich 6 μ Höhe. Die hyaline Zone, die sich im fertig entwickelten Zustande außen an das Epithel anschließt, ist an manchen Stellen bereits sichtbar. An der Pars inferior ist am Epithel deutlich ein linearer, dem Lumen zugewendeter Saum zu erkennen. Medial vom Sacculus ist die Knorpelkapsel noch nicht entwickelt. Nervenfasern lassen sich bis an das Epithel verfolgen, ob sie mit demselben bereits zusammenhängen, lässt sich nicht sagen.

Im übrigen finde ich völlige Übereinstimmung mit dem am 16·5 *mm* langen Embryo erhobenen Befunde.

17. Embryo von 21 *mm* Länge. Sacculus und Ductus reuniens sind medial convex begrenzt und verlaufen etwa halbkreisförmig nach außen und unten (Taf. III/IV, Fig. 24, S, Dr.). Der Sacculus ist 0·76 *mm* lang, 0·5 *mm* breit, der Ductus reuniens 0·32 *mm* lang, röhrenförmig und von 0·16 *mm* äußerem Durchmesser, er geht schon am Ursprunge scharf abgesetzt aus dem Hinterende des Sacculus hervor und verbindet sich unter rechtem Winkel mit dem Schneckencanale.

Der Vorhoftheil des Ductus cochlearis ist geradegestreckt, von oben nach unten abgeplattet (Taf. III/IV, Fig. 25, Pvc.) und von 0·16 : 0·24 *mm* äußerem Durchmesser. Der Vorhoftheil ist nun in seiner Richtung über die Mündungsstelle des Ductus reuniens nach hinten durch einen 0·06 *mm* langen, am Abgange 0·12 *mm* dicken, halbkugeligen Anhang, den Vorhofblindsack, verlängert (Taf. III/IV, Fig. 24, 25, Cv.).

Das freie Ende des Ductus endolymphaticus ist 1·25 *mm* von der Epidermis entfernt. Das Epithel bildet im Endstücke vielfache Falten, Haufen von Epithelzellen ragen knospenartig in das Innere des Canales vor. Das Epithel sebst ist cylindrisch, 11 μ hoch. Der Canal endet unter Ausstülpung eines blind endenden Nebenganges. Die spätere Fossa subarcuata ist als Höhle im Knorpel deutlich sichtbar, der Knorpel der Labyrinthkapsel selbst ist tief blau (Haematoxylin) gefärbt. Im engen Theile des Ductus endolymphaticus ist das Epithel 13 μ hoch und einschichtig cylindrisch.

Am Labyrinthende des Canales bildet der Sacculus gleichsam die sackförmig erweiterte Fortsetzung des Ductus endolymphaticus, — eine scharfe Grenze zwischen beiden Abschnitten ist derzeit nicht anzugeben —, während der Utriculus seitlich angeschlossen ist und entsprechend der noch unvollständigen Abschnürung sowohl mit dem Ductus endolymphaticus als mit dem Sacculus in weit offener Communication steht; die Öffnung zeigt in dorsoventraler Richtung 125 μ, in der darauf senkrechten 100 μ Lumendurchmesser (Taf. III/IV, Fig. 24 Is.). Die mediale Wand des Ductus endolymphaticus ist entsprechend dem Übergange in die Wand des Sacculus wie im engen Theile 13 μ dick.

Die vier Maculaanlagen der Pars superior sind bereits vollkommen von einander geschieden. Das Bindegewebe in der späteren Cysterna perilymphatica vestibuli ist locker und weitmaschig, an manchen Stellen mit Hinterlassung unregelmäßiger Lücken bereits geschwunden (Taf. III/IV, Fig. 39, 40, 41, Cpv.).

An der Pars inferior ist die Maculaanlage des Sacculus am weitesten am vorderen Ende des Säckchens nach innen vom Processus utricularis vorgeschritten (Taf. V/VI, Fig. 41, Ms.): hier sind bereits Härchen und Cuticularsaum entwickelt und die Kerne in zwei distincte Reihen gestellt: in eine periphere (basale), sehr dichte, und eine mittlere, die aus minder zahlreichen Kernen zusammengesetzt ist. Das Neuroepithel hat eine Höhe von 29 μ, in ihm sind die Härchenzellen deutlich nach ihrer Form unterscheidbar. Die freie Sacculuswand besteht wie die freie Wand des Ductus reuniens aus 8 μ hohen, cylindrischen Epithelzellen (Taf. V/VI, Fig. 40, 41, *a*).

In der unmittelbaren Umgebung der Maculaanlage ist das Epithel geschichtet cylindrisch, gegen das Lumen hin linear begrenzt, die Kerne stehen unter Freilassung eines gegen das Lumen zu gelegenen Streifens in verschiedenen Höhen der Zellkörper, sind oval oder spindelförmig und mit ihrer Längsachse senkrecht zum Wandverlaufe gestellt. So verhält sich auch die innere Wand des Ductus reuniens (Taf. V/VI, Fig. 40 Dr.), von welcher aus sich das Neuroepithel in gleicher Dicke in den Vorhofabschnitt des Schneckencanales fortsetzt: hier begreift die Verdickung den axialen und den basalen Wandabschnitt in sich, im inneren Winkel findet sich die Anlage der cortischen Membran. Die Anlage der letzteren erstreckt sich bis zum Übergange in den Ductus reuniens[1] (Taf. V/VI, Fig. 41, Dc.).

Der Ductus reuniens hat einen Lumendurchmesser von 33 μ (Taf. V/VI, Fig. 40, Dr.), seine freie Wand ist wie die des Sacculus geformt und besteht aus 6 μ hohen, cubischen Epithelzellen. Die später der Vestibulumwand (Taf. V/VI, Fig. 40, Dr.) anliegende Wand des Canales zeigt den Bau der Maculaanlage des Sacculus: Somit haben wir die Anlage einer Macula ductus reunientis vor uns, die nach oben mit der Macula sacculi, nach unten mit der Anlage der Nervenendstelle des Schneckencanales derzeit im Zusammenhange steht. Härchenartige Auflagerungen sind an ihr nur spärlich und undeutlich zu erkennen. Das bindegewebige Polster, auf welchem der entwickelte Ductus reuniens ruht, ist deutlich und schön ausgebildet. Im vorderen Sacculusabschnitt, in welchem, wie oben hervorgehoben wurde, das Neuroepithel mit Härchen und Otolithenmembran schon entwickelt ist, sind auch Fasern des Nervus saccularis bis an das Epithel zu verfolgen.

Der Schneckencanal zeigt im Vorhoftheile ovalen Querschnitt von 45 : 21 μ Lumendurchmesser. Die periphere Wand des Ductus reuniens geht unter gleich bleibender Dicke in die obere Schneckencanalwand über (Taf. V/VI, Fig. 40 Dr, Dc), die innere auf die innere und untere Wand.

Der Vorhofblindsack, der in diesem Stadium zum erstenmal beobachtet werden kann, besteht aus cylindrischen, 13 μ hohen Epithelzellen mit einfacher, basal liegender Kernreihe, sein im Querschnitte kreisförmiges Lumen misst im Mittel 48 μ im Durchmesser und ist 20 μ lang. In seiner Umgebung findet sich lockeres, gefäßführendes, perilymphatisches Bindegewebe (Taf. V/VI, Fig. 39, Cv.). Der Blindsack, der sich hier als Ausstülpung des Schneckencanales darstellt, ist so gelegen, dass die Mündungsöffnung des Ductus reuniens durchaus in den Ductus cochlearis zu liegen kommt, und ist im Modell deutlich als Anhang der Schnecke zu erkennen (Taf. III/IV, Fig. 24, 25, Cv.).

Zwischen der Knorpelkapsel der Schnecke (vor allem der knorpeligen Promontorialwand) und der Außenwand des häutigen Schneckencanales ist das Bindegewebe verdichtet und bereits in der Form des späteren Ligamentum spirale entwickelt.

Der Schneckencanal umfast den Vorhofabschnitt und $2^1/_2$ Windungen.

18. Embryo von 24·5 *mm* Länge. Der Sacculus ist 3·74 *mm*, der Ductus reuniens 0·32 *mm* lang. Der letztere ist röhrenförmig, von 0·07 *mm* Dickendurchmesser und ist weniger an der Übergangsstelle in den Sacculus, mehr an der in den Schneckencanal gering trichterförmig erweitert (Taf. III/IV, Fig. 26, 27, Dr.). Der Schneckencanal ist von außen betrachtet cylindrisch röhrenförmig (Taf. III/IV, Fig. 26, 27, Dc.), von 0·15 *mm* Durchmesser und verläuft im Vorhofabschnitte schwach bogenförmig nach abwärts.

---

[1] In diesem Präparate war die Membran nicht in situ erhalten, sondern ragte infolge Schrumpfung frei in das Lumen des Schneckencanales vor.

Der Vorhofblindsack ist 0·06 *mm* lang, von 0·1 *mm* Durchmesser; er bildet an der Abgangsstelle einen Anhang des dort etwas verengten Schneckencanales (Taf. III/IV, Fig. 26, 27, Cv). Der dem Ductus cochlearis benachbart gelegene Abschnitt des Ductus reuniens ist senkrecht zum Schneckenrohr gestellt, der übrige Theil weicht stark nach vorne ab.

Der Ductus endolymphaticus misst an der Übergangsstelle in den röhrenförmig gegen ihn ausgezogenen Sacculus 0·2 : 0·09 *mm* Dicke. Der Vorhofabschnitt der Schnecke ist vom Sacculus 0·26 *mm* entfernt.

Die Cysterna perilymphatica ist als Hohlraum namentlich in der Nähe des Sacculus bereits vorhanden (Taf. V/VI, Fig. 42, Cpv.), an der freien Sacculuswand selbst ist außen an das Epithel eine einfache, an manchen Stellen mehrfache Schichte von Bindegewebszellen angeschlossen, welche die spätere Lamina propria der membranösen Wand darstellt (Taf. V/VI, Fig. 42, *a*). Diese Schichte entsteht dadurch, dass die Bindegewebszellen, die dem Epithel zunächst liegen, mit ihrer Längsachse in die Richtung der epithelialen Wand rücken.

Die innere Wand des Utriculus besteht aus einem 4 μ hohen Plattenepithel, an das sich eine Schichte perilymphatischen Bindegewebes als Lamina propria außen anschließt. Das Epithel des Ductus endolymphaticus ist cubisch, 5—8 μ hoch, gegen den Sacculus wird das Epithel der inneren Canalwand cylindrisch, 13 μ hoch und sehr kernreich. Die Wand ist an manchen Stellen uneben, mit förmlichen Falten oder Zotten versehen.

Das Lumen der Communicationsöffnung zwischen Utriculus und Sacculus misst 100 : 50 μ.

Die freie Sacculuswand besteht (vom bindegewebigen Theile ist abzusehen) aus einer Reihe cubischer Zellen mit ovalen, mit dem größeren Durchmesser senkrecht zur Wandrichtung gestellten Kernen (Taf. V/VI, Fig. 42, lw, Taf. VII/VIII, Fig. 43, lw). An der inneren Wand findet sich die unregelmäßig ovale, 0·68 : 0·24 *mm* große Maculaanlage: das Neuroepithel besitzt im vorderen, oberen Maculaabschnitte zwei Kernreihen: eine basale und eine mittlere, im hinteren Abschnitte liegen die Kerne gleichsam noch ungeordnet in verschiedenen Höhen der Zellen (Taf. V/VI, Fig. 42, Ms., Taf. VII/VIII, Fig. 43, Ms.). Am Übergange in den Ductus reuniens, dessen periphere Wand wie die freie Sacculuswand gebaut ist (Taf. V/VI, Fig. 42, Dr.), verschmälert sich die Macula sacculi, Härchen oder Otolithenmembran sind hier nicht entwickelt.

An der medialen Wand des Ductus reuniens findet sich nun ein Neuroepithelstreif von 0·06 *mm* Breite und 0·26 *mm* Länge (Taf. V/VI, Fig. 42, Mdr.). Er ist in dem an den Sacculus sich anschließenden Theil des Ductus reuniens gelegen und geht nach abwärts unter allmählicher Abflachung nach hinten in das cubische Epithel des Vorhofblindsackes (Taf. V/VI, Fig. 44, Mdr.), nach außen in das Wandepithel des Ductus cochlearis über (Taf. III/IV, Fig. 27, Ms., Mdr.). Nach oben setzt sich die Macula ductus reunientis am Übergange des Ductus reuniens in den Sacculus (Taf. III/IV, Fig. 27) in die Macula sacculi fort. In der Structur stimmt die Maculaanlage im Ductus reuniens vollständig mit dem hinteren, unteren Abschnitte der Macula sacculi überein.

Die Höhe der Zellen der freien Sacculus- und Ductus reuniens-Wand beträgt 7 μ, des Neuroepithels im Bereiche der Macula sacculi 32 μ, im Bereiche der Macula ductus reunientis 27 μ. Im übrigen Abschnitte der medialen Sacculuswand findet sich einschichtiges, cubisches Epithel wie an der freien Wand, das im unmittelbaren Übergange in das Neuroepithel der Macula zu einem cylindrischen ansteigt (Taf. VII/VIII, Fig. 43, Ms.).

Am unteren Ende geht nun die Ductus reuniens-Wand einerseits in die Wand des Caecum vestibulare über, anderseits in die obere Wand des Ductus cochlearis (ihr Epithel ist cylindrisch und 13 μ hoch) (Taf. V/VI, Fig. 44, Cv.). Im tympanalen Wandtheile des Schneckencanales an der Basis der Schnecke sind die Protoplasmakörper der Deiters'schen Zellen bereits zu sehen, die Kerne sind basal gelegen. Die Scala vestibuli ist zum Theile wegsam, die Scala tympani noch von lockerem Bindegewebe ausgefüllt. Der Schneckencanal zeigt rundlichen Querschnitt, der Schneckenkörper umfasst $2^3/_4$ Windungen.

Der Vorhofblindsack, der als halbkugeliger, epithelialer Anhang gegen den Schneckencanal gut begrenzt ist, besteht durchaus aus 13 μ hohen, cylindrischen Zellen (Taf. V/VI, Fig. 44, Cv., a). Die tympanale Wand des Ductus cochlearis geht unter allmähliger Verdünnung und Verschwinden der Epithelwülste in die Caecumwand über. Das peripher den Schneckencanal umgebende Bindegewebe, das nach der Form des späteren Ligamentum spirale bereits verdichtet ist, hat nun auch die Unter- und Außenfläche des Caecum umwachsen, so dass dieses jetzt auf einem Bindegewebslager ruht (Taf. V/VI, Fig. 44, Lsp., *b*).

19. Embryo von 26 *mm* Länge. Der Ductus utriculosaccularis ist 38 μ lang und misst 80:20 μ Durchmesser. Das Epithel der inneren Wand des Ductus endolymphaticus in der Nähe des Sacculus ist 13 μ hoch, cylindrisch und wird am Übergange in das hornartig ausgezogene Sacculusende noch ein Geringes höher. Die freie Wand des Sacculus (Taf. V/VI, Fig. 45 lw.) besteht aus einem Plattenepithel von 4 μ Höhe, mit kugeligen oder ovoiden Kernen, die mit der Längsachse parallel der Wandrichtung gestellt sind. Das Epithel der medialen Wand abzüglich des Bereiches der Macula ist cubisch und durchschnittlich 8 μ hoch.

Das Neuroepithel der Macula sacculi ist 35 μ hoch, es besitzt eine äußere kernreiche, eine innere protoplasmatische Zone (Taf. V/VI, Fig. 45, Ms[1]). Die mittlere Kernreihe ist wie früher nur im oberen, in der Entwicklung weiter vorgeschrittenen Abschnitte der Macula vorhanden (Taf. V/VI, Fig. 45, Ms.). Vereinzelte, zum Theile in Mitose befindliche Kerne werden in der Protoplasmazone in der Nähe des Lumenrandes angetroffen. Der Ductus reuniens (Taf. V/VI, Fig. 45, Taf. VII/VIII, Fig. 46, Dr.) besitzt an seiner medialen Wand die Anlage einer Macula acustica (Taf. V/VI, Fig. 45, Taf. VII/VIII, Fig. 46, Mdr.), die nach oben, ähnlich wie am 24·5 *mm* langen Embryo, mit der Macula sacculi zusammenhängt und eine periphere vollständige, eine mittlere unvollkommene Kernreihe und innere Protoplasmazone aufweist (Taf. VII/VIII, Fig. 46, Mdr.). Das Epithel ist im mittleren, höchsten Abschnitte 35 μ hoch; die Otolithenmembran ist sichtbar.

Gegen das untere Ende des Ductus reuniens verflacht das Neuroepithel (Taf. VII/VIII, Fig. 47, Mdr.) und unter Aufhören der mittleren Kernreihe geht die äußere in die Reihe der Zellkerne des Epithels des unteren Theiles des Ductus reuniens und des Vorhofblindsackes über (Taf. VII/VIII, Fig. 47, Cv.).

Die Wand dieses letzteren besteht aus cubischem Epithel von 5 μ Höhe mit rundlichen Kernen (Taf. VII/VII, Fig. 47, Cv.). Die Cysterna perilymphatica vetsibuli ist im Bereiche des Sacculus entwickelt (Taf. V/VI, Fig. 45, Cpv.), eine continuierliche Bindegewebsschichte hat sich außen an die freie Sacculuswand angelegt (Taf. V/VI, Fig. 45, lw.).

Die äußere Wand des Ductus reuniens (Taf. VII/VIII, Fig. 46, ldwr.) stimmt im Bau mit der freien Sacculuswand überein. Der Vorhofblindsack ist an seiner Unter- und Außenseite von dichtem Bindegewebe umgeben (Taf. VII/VIII, Fig. 47, *a*). Im Schneckencanale ist die Scala vestibuli als einheitlicher Raum bereits im basalen Abschnitte entwickelt (Taf. VII/VIII, Fig. 47, Sv.), die Scala tympani jedoch von einem bindegewebigen, lockeren Maschenwerke durchzogen. Im membranösen Canale findet sich axial der Limbus spiralis angedeutet, auch die Stria vascularis ist, allerdings nicht scharf begrenzt, sichtbar. Das Epithel im Bereiche der späteren Reissner'schen Membran ist cubisch und 5 μ hoch. An der tympanalen Wand fällt der Epithelwulst gegen den Blindsack rasch ab, bis er endlich das cubische Epithel des Caecum erreicht. Der Blindsack ruht, wie das benachbarte Stück des Vorhofabschnittes, auf einer dichten Mesenchymunterlage, an der noch keine Andeutung einer Scalenbildung wahrzunehmen ist.

20. Embryo von 34·5 *mm* Länge. Der Sacculus ist 1·12 *mm* lang, 0·76 *mm* breit, der Ductus reuniens 0·58 *mm* lang und 0·08 *mm* dick (Taf. III/IV, Fig. 28, S., Dr.). Beide sind flacher, gestreckter als früher. Der Ductus reuniens ist gegen den Schneckencanal trichterförmig ausgezogen, sein oberes Ende geht gering vergrößert in das schmale Hinterende des Sacculus über (Taf. V/VI, Fig. 28, Dr.). Der Vorhofblindsack ist nun nicht mehr als isolierter Anhang entwickelt, sondern er ist in die Wand des Vorhofendes des Schneckencanales einbezogen worden, und stellt jetzt das einfach mit einer geringen Ausdehnung (0·12 *mm*) nach hinten, innen über den Ductus reuniens hinaus verlängerte, abgerundete

Ende des Schneckencanales dar (Taf. III/IV, Fig. 28, Cv.). Der Schneckencanal umfasst ein Geringes mehr als 3 Windungen.

Sacculus und Ductus reuniens sind flacher geworden, haben sich gleichsam gestreckt, der Vorhoftheil des Schneckencanales hat sich dem Sacculus auf 0·15 *mm* genähert. Die Cysterna perilymphatica vestibuli ist zum größten Theile gebildet, der Hohlraum ist von einem fädigen, lockeren, mit Eosin lichtroth gefärbten Detritus gefüllt (Taf. VII/VIII, Fig. 48, Cpv.).

Die utriculosacculare Communicationsöffnung hat eine Lichtungsweite von 60 : 45 μ. Ein Ductus utriculosaccularis ist noch nicht vorhanden, da Utriculus und Sacculus unmittelbar aneinander gelagert sind.

Das Epithel des Ductus endolymphaticus ist cubisch, 7 μ hoch. Ebenso verhält sich auch das Epithel des hornartig ausgezogenen, oberen Sacculusendes, das weiterhin in das 2 μ hohe Plattenepithel des Sacculus übergeht. Die freie Sacculuswand besitzt eine perilymphatische Gewebsschichte als Lamina propria.

Die Macula sacculi nimmt den vorderen Theil der medialen Sacculuswand ein, besitzt unregelmäßig ovale Gestalt und misst 1·09 : 0·33 *mm*, mit einer nach hinten gegen den Ductus reuniens auslaufenden Spitze (Taf. III/IV, Fig. 28).

Die Macula sacculi ist im oberen, größeren Theile als 27 μ hohes Neuroepithel mit Stütz- und Härchenzellen, basaler und mittlerer Kernschicht entwickelt, die Otolithenmembran stellt am entkalkten Objecte eine zweischichtige, den Härchen aufruhende Decke dar, deren untere, an die Härchen angeschlossene Zone roth (Eosin), und deren obere blau (Haemalaun) gefärbt erscheint. Im Maculaabschnitte des hinteren, verjüngten Sacculustheiles fehlt die mittlere Kernschicht ganz oder ist unvollkommen. Man kann aber hier sehen, dass sich Kernreihen schief von der basalen in die mittlere Schicht erstrecken, und gewinnt den Eindruck, dass die mittlere Kernschichte durch Emporrücken von Zellkernen aus der basalen entstanden ist. Noch weiter gegen das hintere Maculaende fehlt die blaugefärbte Lage der Otolithenmembran, es ist nur die rothe vorhanden, und im Neuroepithel sieht man am Lumen eine schmale Protoplasmazone, während alles Übrige von verschieden hoch stehenden, spindelförmigen, mit der Längsachse senkrecht zur Wandrichtung gestellten Kernen eingenommen wird. Hier ist das Neuroepithel (bis zum linearen, das Lumen begrenzenden Rande gemessen) 20 μ hoch. An den Rändern der Macula schließt sich an das Neuroepithel ein cylindrisches, sodann ein cubisches Epithel an.

Am Ductus reuniens kann ein proximaler, 0·44 *mm* langer, von einem distalen, 0·16 *mm* langen Abschnitt unterschieden werden (Taf. III/IV, Fig. 28). Der erste schließt sich nach oben an das hintere Sacculusende an und verlauft ziemlich gestreckt in der Fortsetzung der Richtung des Hinterendes des Sacculus, der letztere verlauft nach außen und vorne gekrümmt nach abwärts und mündet, trichterartig erweitert, in den häutigen Schneckencanal.

Die Wand des distalen Abschnittes besteht aus einem einfachen, cubischen Epithel von 5 μ Höhe mit rundlichen Kernen. Der freie, laterale Rohrabschnitt des oberen Theiles besteht aus einem ähnlichen Epithel, an der medialen, an die Vestibulumfläche gehefteten Wand findet sich jedoch ein von der Macula sacculi vollkommen isolierter, mit seinem oberen Ende noch ein wenig in den Sacculus reichender Streifen von einfachem Cylinderepithel von 0·45 *mm* Länge und 0·07 *mm* Breite (Taf. III/IV, Fig. 28, Dr.). Indem in ihm die in der Mittellinie gelegenen Zellen die höchsten (13 μ) sind, ergibt sich im Quer- oder Schiefschnitte Hügelform (Taf. VII/VIII, Fig. 48, 49, Dr). Die Kerne der Epithelzellen sind fast durchaus basal gestellt (Taf. VII/VIII, Fig. 48, Dr.). Unmittelbar unter dem Epithel findet sich ein Zug dichten, perilymphatischen Bindegewebes, unter diesem verläuft längsgetroffen der Nervus ampullaris inferior (Taf. VII/VIII, Fig. 48, Nap.). Die Anlage einer Otolithenmembran fehlt. Nervenfasern sind nicht vorhanden. Die Wand des Vorhofblindsackes besteht wie die des unteren Stückes des Ductus reuniens aus cubischem Epithel von 5 μ Höhe (Taf. VII/VIII, Fig. 49, Cv.). Eine scharfe Grenze des Blindsackes gegen den Ductus cochlearis ist nicht gegeben, das Anfangsstück des Ductus cochlearis liegt wie der Blindsack auf einem Bindegewebspolster, jenseits von welchem erst die Scala tympani beginnt.

Die perilymphatische Schichte ist streckenweise von der Epithelwand des Sacculus abgehoben.

Der Nervus saccularis durchsetzt, ohne in Bündel gespalten zu werden, eine Lücke der knorpeligen Labyrinthkapsel: die Area und die Macula cribrosa media sind noch nicht entwickelt. Ebenso sind der Nervus ampullaris inferior und der Nervus saccularis im Verlaufe durch das Petrosum nur durch eine schmale Knorpelplatte von einander geschieden (Taf. VII/VIII, Fig. 48, Ns., Nap.). Neben dem Ligamentum spirale ist auch die gefäßführende Schicht, die jedoch nicht eine laterale, scharfe Grenze wie die spätere Stria vascularis besitzt, an den Vorhofblindsack und sogar etwas über ihn hinaus nach hinten gegen die hintere Ampulle fortgesetzt.

Im Ductus cochlearis sind jetzt die Cortischen Pfeiler und Deitersschen Zellen in der Basalwindung und im Vorhofabschnitte deutlich entwickelt. Die Cortische Membran endet an der Mündungsstelle des Ductus reuniens unter allmählicher Verschmälerung. Der Vorhofabschnitt der Schnecke verlauft gerade gestreckt, ist vom Sacculus (der lateralen Wand) im Mittel (wie oben erwähnt) nur 0·15 *mm* entfernt und verjüngt sich gegen den Blindsack hin (Taf. III/IV, Fig. 28, Dc., Pvdc).

21. Embryo von 38·5 *mm* Länge. Zwischen Ductus endolymphaticus und Sinus utricularis posterior ist kein Knorpel, sondern nur Bindegewebe vorhanden, beide liegen hier in einer gemeinsamen Knorpelröhre. Das Epithel des Ductus endolymphaticus ist im mittleren Theile cubisch, 4 μ hoch und besitzt kugelige Kerne. Der Ductus utriculosaccularis ist 40 μ lang, misst 53 μ Dicke und 27 μ Lichtungsdurchmesser. Das Epithel ist in ihm wie in den angrenzenden Theilen des Ductus endolymphaticus und des Utriculus cylindrisch und mit großen ovoiden, mit der Längsachse senkrecht zur Wandrichtung gestellten Kernen versehen. Im Bereiche der Bogengänge ist noch dichtes perilymphatisches Gewebe vorhanden. Am Schädeldache ist bereits Knochen entwickelt. Die Cysterna perilymphatica vestibuli ist im Bereiche des Sacculus vollständig entwickelt, jedoch finden sich reichlich röthlichblau gefärbte, feine Gerinnsel darin (Taf. VII/VIII, Fig. 50, Cpv.). Im Bereiche des Utriculus ist die Cysternenbildung noch nicht soweit vorgeschritten. Das Sinusepithel des Sacculus ist 38 μ dick und in der Structur gegenüber dem Stadium von 34·5 *mm* wenig verändert (Taf. VII/VIII, Fig. 50, Ms).

Die Macula sacculi hat unregelmäßig ovale Form, reicht mit ihrem schmalen, unteren Ende in das verjüngte Hinterende des Sacculus und hört an dessen Übergang in den Ductus reuniens auf. Die freie Sacculuswand besteht aus platten polygonalen Epithelzellen von 2·5 μ Höhe, die anliegende Wand abzüglich des Maculagebietes aus cubischen, 5 μ hohen Zellen (Taf. VII/VIII, Fig. 50, S.).

Im Ductus reuniens können wie früher ein proximaler, gestreckter, in der Richtung des ziemlich flachen Sacculus verlaufender, 0·44 *mm* langer (Taf. VII/VIII, Fig. 50, Dr.) und ein distaler, nach vorne, unten, außen zur Schneckenwurzel gerichteter, 0·16 *mm* langer Abschnitt unterschieden werden. Im proximalen Theile findet sich an der inneren Wand des Ductus reuniens ein 0·4 *mm* langer, im Mittel 0·08 *mm* breiter Streifen eines 16 μ hohen, einschichtig cylindrischen Epithels, dessen Kerne in basaler Reihe liegen (Taf. VII/VIII, Fig. 50, Mdr.). Die bindegewebige Unterlage ist reichlich von Venen durchzogen. An den Rändern des Streifens vollzieht sich ein rascher Übergang in das cubische, 4 μ hohe Epithel der Umgebung; dem Streifen sehr nahe, nur durch die erwähnte Bindegewebslage von ihm getrennt, verlauft der Nervus ampullaris posterior (Taf. VII/VIII, Fig. 50, Nap.).

Die freie Wand des Ductus reuniens ist wie die freie Sacculuswand gebaut (Taf. VII/VIII, Fig. 50, S, Dr.).

Der Vorhofblindsack besteht aus 5 μ hohen, cubischen Epithelzellen. Er ist äußerlich der ganzen Länge nach vom dichten Gewebe des späteren Ligamentum spirale und im Bereiche der noch nicht scharf begrenzten Stria vascularis von Blutgefäßen (Capillaren) umgeben.

In der Mündungsregion des Ductus reuniens in das verjüngte Vorhofende des Ductus cochlearis ist in letzterem die Papillenanlage der Schnecke sichtbar, die aber noch im Bereiche der Mündung zum Epithel des Caecum vestibulare verflachend endet.

Entsprechend dem Beginne des Vorhofabschnittes und natürlich auch am Caecum vestibulare selbst ist die Scala tympani noch nicht entwickelt, während sie im übrigen basalen Schneckentheile bereits vorhanden ist.

Im Ductus cochlearis[1] ist der periphere Theil des Limbus spiralis bereits kernfrei und der Sulcus spiralis internus der Form nach zu sehen.

22. Embryo von 46 *mm* Länge. Das Schädeldach, sowie einzelne Knochen der Schädelbasis enthalten bereits Knochen, die Labyrinthkapsel ist noch durchaus knorpelig. Das obere Ende des Ductus endolymphaticus ist 1·125 *mm* von der Kopfoberfläche entfernt.

Die periphere Sacculuswand besteht aus platten, $2^1/_2$ μ hohen Epithelzellen.

Die Cysterna perilymphatica ist auch im Bereiche des Utriculus nahezu vollständig entwickelt, an den Bogengängen ist das Gewebe weniger dicht als früher, perilymphatische Räume sind jedoch nicht vorhanden.

Die Macula sacculi (Taf. VII/VIII, Fig. 52) ist in ganzer Ausdehnung mit einfacher, zum Theile doppelter, peripherer (Taf. VII/VIII, Fig. 52, 1) und einfacher, mittlerer Kernreihe entwickelt (Taf. VII/VIII, Fig. 52, 2), die großen Zelleiber der Sinneszellen sind deutlich sichtbar (Taf. VII/VIII, Fig. 52), in der nächst dem Lumen gelegenen Protoplasmazone sind einzelne, in Theilung begriffene, chromatinreiche, Sinneszellen angehörende Kerne zu sehen (Taf. VII/VIII, Fig. 52, 3). Das Neuroepithel ist 32 μ hoch, in seiner unmittelbaren Umgebung finden sich cubische Zellen von 4 μ Höhe. Zwischen die Knorpelwand des Recessus sphaericus (Taf. VII/VIII, Fig. 52, Rs.) und die membranöse Wand ist ein gefäßreiches, dichtes Bindegewebspolster eingeschaltet (Taf. VII/VIII, Fig. 52 *a*), welches vom Sacculusnerv durchzogen wird.

Der Ductus reuniens, dessen äußerer Wandabschnitt wie die äußere Wand des Sacculus gebaut ist, besteht nun auch im inneren Theile aus Plattenepithel, mit Ausnahme eines schmalen, etwa 160 μ langen Streifens von 16 μ hohem, einschichtigen Cylinderepithel (Taf. VII/VIII, Fig. 53, Mdr.). Die bindegewebige Unterlage ist wie am Sacculus reich an Blutgefäßen. Die Kerne des Cylinderepithels bilden eine unregelmäßige basale Reihe, sind oval und mit der Längsrichtung senkrecht zur Wandrichtung gestellt. Härchen sind nicht vorhanden, die Lichtung begrenzt ein linearer Rand. Unter rascher Abflachung vollzieht sich der Übergang in das umgebende Plattenepithel.

Was nun den medialen und den lateralen Wandabschnitt des Ductus reuniens anlangt, so ergeben sich Unterschiede in der Form und Größe der die Wand bildenden Epithelzellen; bei Beschreibung des 57 *mm* langen Embryo wird davon ausführlich die Rede sein.

Medial vom Ductus reuniens findet sich ein Bindegewebspolster, das sich zwischen ihn und den hinteren Ampullennerv einschiebt. Die knorpelige Vestibulumwand ist hier noch nicht entwickelt.

In der Umgebung des kurzen Vorhofblindsackes findet sich das Ligamentum spirale als Unterlage, die Stria vascularis ist hier peripheriewärts nicht scharf begrenzt, in ihr findet sich reichliches Pigment in Form sternförmig verästelter Zellen oder körniger Einlagerungen in den Bindegewebezellen der Stria, seltener in den Epithelzellen oder frei zwischen den Zellen. Am Papillenende in der Region der Mündung des Ductus reuniens verschwinden zunächst die Deitersschen Zellen und die Pfeilerzellen, dann verflacht der Limbus spiralis und hört unter Verschmälerung der cortischen Membran auf. Etwas weiter erstrecken sich noch die Zellen des äußeren Abschnittes der tympanalen Wand. Die Lamina spiralis secundaria der Basalwindung ist noch nicht gebildet, ebenso fehlt noch der periphere Theil der Lamina spiralis ossea (Taf. VII/VIII, Fig. 51). Am Vorhofe verschmilzt der Vestibulumboden mit dem Knorpelrahmen des Schneckenfensters. An der Verschmelzungsstelle endet die Scala tympani.

---

[1] Der Schneckencanal ist an der Schneckenbasis mit den mesodermalen Theilen bereits innig verbunden, so dass die Begrenzung im Modell axial durch einen die spätere Lamina spiralis treffenden Schnitt, peripher durch die Epithelbegrenzung der Außenwand (Sulcus spiralis externus, Stria vascularis) dargestellt wird. Das Gleiche gilt von den folgenden Stadien. Die Modellflächen des Sacculus und Ductus reuniens sind nach der äußeren Begrenzung des Epithels (an der Nervenendstelle nach der des Sinnesepithels) gewonnen (s. Einleitung).

Die Scala tympani endet in gleicher Linie mit der Papille. Die glashelle Zone der Crista basilaris ist ersichtlich und erstreckt sich sogar eine Strecke weit auf den Vorhofblindsack.

Der Schneckenkörper umfasst $3^1/_2$ Windungen. Die Scala tympani ist im Vorhofabschnitte, in der ersten und in der unteren Hälfte der zweiten Windung vorhanden. Die Scala vestibuli erstreckt sich durch den Vorhoftheil und drei Windungen.

23. Embryo von 53 *mm* Länge. Die Cysterna perilymphatica vestibuli ist vollständig entwickelt. Die Labyrinthkapsel zeigt im Bereiche des Recessus hemisphaericus beginnende Verknöcherung, der Promontorialabschnitt ist noch knorpelig [1].

Das Neuroepithel des Sacculus ist 29 μ hoch, die periphere Wand des Sacculus besteht aus Plattenepithel von $2^1/_2$ μ Höhe. Über den Härchen finden sich zwei Schichten der Otolithenmembran (rothe und violette, Hämalaun-Eosinfärbung).

Am Neuroepithel kann eine basale (periphere) und eine mittlere Kernreihe unterschieden werden, in der unmittelbaren Umgebung der Macula sacculi findet sich ein im Mittel 100 μ breiter Streifen von 4 μ hohem, cubischem Epithel, im übrigen besteht die mediale Sacculuswand wie die laterale aus $2^1/_2$ μ hohem Plattenepithel.

Die freie Wand des Ductus reuniens stimmt im Bau vollständig mit der freien Sacculuswand überein (polygonale 10 μ große, $2^1/_2$ μ hohe Zellen mit rundlichen oder ovalen Kernen). An der medialen Wand finde ich ebenfalls $2^1/_2$ μ hohes Plattenepithel, dessen Zellen jedoch kleiner sind als die der freien Wand. Ausführlicher werde ich darüber am Embryo von 57 *mm* Länge berichten.

Cubische oder cylindrische Epithelstellen konnte ich im Ductus reuniens dieses Stadiums nicht finden, jedoch erstreckt sich ein cubischer Epithelstreif von 4 μ Zellhöhe vom Sacculus her in den oberen Theil des Ductus reuniens. Distalwärts setzt sich das Epithel der anliegenden Wand des Ductus in das Epithel des Limbus spiralis fort.

Am Vorhofe verschmilzt der Promontorialknorpel mit dem Vestibulumboden; so wird die Paukentreppe zunächst verkleinert und endigt blind, nachdem das Endstück von Bindegewebe ausgefüllt ist.

Die Papilla acustica der Schnecke ist hier noch in einem Radiärschnitte sichtbar, in welchem die Scala tympani als zusammenhängender Hohlraum nicht vorhanden ist. Der Vorhofblindsack ist allseits von Plattenepithel gebildet, das mit dem der Membrana vestibularis und der freien Wand des Ductus reuniens übereinstimmt. Die Endigung der Papilla basilaris am Vorhofe entspricht dem postembryonalen Verhalten (s. u.).

24. Embryo von 57 *mm* Länge. Der Sacculus ist 1·6 *mm* lang, in der Mitte 0·74 *mm* breit. Die dem Recessus saccularis anliegende Wand ist wenig gewölbt, noch flacher die freie Wand: der Sacculus stellt jetzt wie in den folgenden Stadien eine ovale, stark abgeplattete Blase dar, hat also die definitive Gestalt erreicht (Taf. III/IV, Fig. 29, S).

Der Ductus endolymphaticus mündet mit ovaler, 0·25 *mm* : 0·1 *mm* großer Öffnung als platter Canal in den hornförmig verlängerten Sacculusabschnitt (Taf. III/IV, Fig. 29, Is.).

Der Ductus utriculosaccularis ist durch ein 0·14 *mm* langes, 0·07 *mm* dickes, nach abwärts convexes Röhrchen dargestellt (Taf. III/IV, Fig. 29, Dus.).

Der Ductus reuniens (Taf. III/IV, Fig. 29, Dr.) ist 0·25 *mm* lang, 0·11 *mm* dick. Gegen den Schneckencanal trichterförmig erweitert, mündet er unter nach vorne spitzem Winkel in den letzteren.

Der Vorhofblindsack, der wie im Stadium von 38·5 *mm* das abgerundete, untere Ende des Schneckencanales darstellt, ist wie dieser von oben nach unten plattgedrückt und 0·28 *mm* lang (Taf. III/IV, Fig. 29, Cv.)

---

[1] Was die Bildung der Labyrinthkapsel betrifft, so ist in der Verknorpelung der laterale Theil dem medialen voraus, während in der Knochenbildung der mediale Theil dem lateralen vorangeht.

In der Umgebung der häutigen Bogengänge und Ampullen findet sich noch reichlich zum Theile schleimig verändertes Bindegewebe. Die Cysterna perilymphatica ist vollständig entwickelt und wie die Scalen von blass rothen, feinen Gerinseln erfüllt.

Der Ductus endolymphaticus besitzt im Mittelstücke 4 μ hohes Cylinderepithel mit kugeligen Kernen.

Die Macula sacculi ist unregelmäßig oval (1·34 : 0·46 *mm*) und endet verschmälert im Hinterende des Sackes (Taf. III/IV, Fig. 29, *a*). In den Sinus utricularis sacculi ragt die Macula, die im hinteren Theile des Sacculus gelegen ist, nicht vor (Taf. III/IV, Fig. 29, Susa).

An der Otolithenmembran ist eine den Härchen anliegende, rothe und darüber eine violette Zone erkennbar. Das Sinnesepithel hat eine Dicke von 27 μ, das Epithel der freien Wand eine Höhe von $2^1/_2$ μ, die Wanddicke beträgt 5 μ.

Im Ductus reuniens, dessen Wand sonst der freien Sacculuswand fast durchaus gleicht, findet sich im oberen Theile ein 0·08 *mm* breiter und 0·26 *mm* langer Streifen eines einfachen, cylindrischen, 7 μ hohen Epithels (Taf. VII/VIII, Fig. 55, Dr., Mdr.) mit kugeligen, basal gestellten Kernen, das an den Rändern rasch in das umgebende Plattenepithel übergeht (Taf. III/IV, Fig. 29, Mdr.).

Der übrige, weitaus größere Theil des Ductus reuniens wird durchaus von 2·5 μ hohen, polygonalen Plattenepithelzellen gebildet (Taf. VII/VIII, Fig. 54), wobei sich auffallende Unterschiede in der Zellengröße ergeben:

An der medialen Wand des Ductus reuniens (Taf. VII/VIII, Fig. 54, m.) finden sich in dem Bereiche, in welchem das Epithel an die dicke, bindegewebige Unterlage (Taf. VII/VIII, Fig. 54, *a*) angeheftet ist, 4 μ große Zellen, ihre Kerne sind plattgedrückt, erscheinen in der Flächenansicht kreisrund und von $2^1/_2$ μ Durchmesser. Im übrigen, also vor allem in den freien Wandabschnitten, werden die Zellen 10 : 5 μ groß, die Kerne platt und von der Fläche gesehen oval (8 : 4 μ) gefunden (Taf. VII VIII, Fig. 54, l., Fig. 55, l.) und lassen schöne Kernstructuren erkennen, auch färben sie sich mit Kernfärbemitteln weniger intensiv als die Kerne des wandständigen Epithels. Am histologischen Bilde fällt zuerst der aus der geringeren Zellgröße folgende Kernreichthum des wandständigen Epithels auf (Taf. VII/VIII, Fig. 54, Dr.). Diese Unterschiede erhalten sich dauernd, und Fig. 61 und 62 stellen Flächenansichten des wandständigen und des freien Theiles des Ductus reuniens vom Neugeborenen dar.

Der untere Rand des Schneckenfensters ist vollständig, der obere (Promontorial-) Rand nur theilweise, und zwar vor allem in der Nachbarschaft des Vestibulumbodens verknöchert. Die Lamina spiralis accessoria bildet eine breite, zum Theile knorpelige Leiste. Die glashelle Zone der Außenwand des Schneckencanales ist auch den Vorhofblindsack entlang sehr schön differenziert. Die Zellen des Sulcus spiralis externus sind eine Strecke weit in den Blindsack fortgesetzt. Der periphere Abschnitt der Lamina spiralis ossea ist noch nicht entwickelt, der übrige Theil bereits knöchern. Der Vorhoftheil des Ductus cochlearis verjüngt sich nach dem Blindsacke, der Schneckenkörper umfasst $3^1/_2$ Windungen.

Die Scala tympani ist gegen den Vorhof hin noch nicht vollständig entwickelt, so dass sie an der Schneckenwurzel fehlt und daselbst noch ein bindegewebiges Maschenwerk den Scalenraum an seinem blinden Ende erfüllt. Der Schneckencanal ist von der freien Sacculuswand 0·34 *mm* entfernt.

25. Embryo von 66·5 *mm* Länge. Das Sinnesepithel des Sacculus ist 27 μ hoch und lässt eine äußere homogene, helle Randzone erkennen. Die Otolithenmembran setzt sich aus einer rothen und einer violetten Schichte zusammen Das Epithel der freien Wand des Sacculus und des Ductus reuniens besteht aus platten, $2^1/_2$ μ hohen Zellen. Dabei sind die Zellen der freien Wandtheile des Sacculus und des Ductus reuniens polygonal (etwa 10 : 5 μ), die Kerne oval, an der anliegenden Wand des Canalis reuniens kleiner, 4 μ groß und die Kerne rund, zugleich färben sich diese Kerne intensiver als die eben genannten. Durch die Kleinheit der Zellen erscheinen die Kerne in der anliegenden Wand des Ductus reuniens auch dichter gestellt. Der Nervus ampullaris posterior ist jetzt vom Ductus reuniens durch die Bindegewebslage und

durch Knochen getrennt, die Knochenunterlage des Vestibuluminhaltes der Pars inferior ist damit vollständig entwickelt.

26. Embryo von 70 *mm* Länge. Der Sacculus ist 1·7 *mm* lang, in seiner Mitte 1·34 *mm* breit und 0·26 *mm* dick, stellt also ein stark abgeplattetes Bläschen dar (Taf. III/IV, Fig. 30, S.).

Der Ductus reuniens ist 0·6 *mm* lang, 0·12 *mm* dick, er verlauft im Anschlusse an das zugespitzte, hintere Ende des Säckchens nach unten, innen, hinten und biegt sodann nach vorne, unten zum Ductus cochlearis ab, in welchen er mit trichterförmiger Erweiterung mündet (Taf. III/IV, Fig. 30, Dr.).

Der Vorhofblindsack ist platt wie der Schneckencanal selbst und 0·14 *mm* lang (Taf. III/IV, Fig. 30, Cv.). Er bildet auch in seiner Verlaufrichtung die Fortsetzung des Vorhofabschnittes, ist aber zu kurz, um ohneweiters die bogenförmige Krümmung erkennen zu lassen.

Der Ductus endolymphaticus mündet als seitlich plattgedrückter, 0·32 : 0·1 *mm* messender Canal in den hornförmig ausgezogenen Sacculusabschnitt (Taf. III/IV, Fig. 30, Is.). Der Ductus utriculosaccularis ist 0·08 *mm* dick und 0·21 *mm* lang (Taf. III/IV, Fig. 30, Dus.).

Die perilymphatischen Bogengänge sind noch nicht vollständig entwickelt. Bogengangcommissur und Ductus endolymphaticus verlaufen an ihrer Kreuzungsstelle in je einem vollständigen, knöchernen Canal. Der Ductus endolymphaticus besteht aus einem 4 μ hohen, mit runden Kernen versehenen Plattenepithel und ist von dichtem perilymphatischen Gewebe umgeben.

Die Cysterna perilymphatica vestibuli ist vollkommen ausgebildet und enthält gleichmäßig zerstreute, blassroth gefärbte Gerinsel.

Das Plattenepithel der freien Sacculuswand ist 3 μ, das Neuroepithel der Macula sacculi (Taf. III/IV, Fig. 30, Ms.) 27 μ hoch. Die unregelmäßig ovale Macula misst 1·34 : 0·5 *mm*. Die hellen, schwach sich färbenden Protoplasmakörper der Sinneszellen sind deutlich zu sehen: weiters kann man eine periphere, mehrfache und eine centrale, einfache, an manchen Stellen unterbrochene Kernreihe unterscheiden. Über den Härchen findet sich die rothe und die violette Otolithenmembranschicht. Die Macula wird von cubischem Epithel von 4 μ Höhe, weiterhin von $2^1/_2$ μ hohem Plattenepithel umrandet. Das perilymphatische Polster des Vorhofabschnittes und des Vorhofblindsackes reicht im Vorhofe weiter als letzterer gegen die hintere Ampulle einerseits und bis zum Promontorialcontour des Vorhoffensters anderseits.

Die freie Wand des Ductus reuniens ist wie die der freien Sacculuswand gebaut, die anliegende besteht aus kleineren Epithelzellen als die freie. Die Kerne in der letzteren sind rundlich, tiefblau, in der freien Wand oval oder bohnenförmig, lichtblau. Im oberen, dem Sacculus benachbarten Abschnitte des Ductus reuniens findet sich ein 0·12 *mm* langer, 0·04 *mm* breiter Streifen cubischen, mit kugeligen Kernen versehenen Epithels von 5 μ Höhe (Taf. III/IV, Fig. 30, Mdr.).

Im Verlaufe gegen den Vorhofblindsack schwinden im Vorhoftheile des Schneckencanales zunächst die Pfeiler- und die Härchenzellen, sodann die Claudius'schen und die Hensen'schen Zellen, die Blindsackwand besteht aus 3 μ hohem, polygonalem Plattenepithel (wie die Reissner'sche Membran), an ihrer Außenseite findet sich eine nicht scharf begrenzbare Stria vascularis und eine breite bindegewebige Grundlage (Ligamentum spirale) mit hyaliner, dem Epithel angeschlossener Zone. Der Übergang des Vorhofabschnittes in den Vorhofblindsack vollzieht sich im Bereiche der Mündung des Ductus reuniens. Die Scala tympani ist an dieser Stelle durch Näherung der Membran des Schneckenfensters sehr klein geworden, nun verschmilzt, indem ein Bindegewebsnetz die Vorhoftreppe umwegsam macht, die Lamina spiralis accessoria mit der Wurzel der Lamina spiralis ossea und dem Vestibulumboden. Die dadurch gebildete Knochenplatte bildet den Hintergrund des Vorhofblindsackes, welchem er angelagert ist. Die peripheren Abschnitte, d. h. die beiden Lippen der Lamina spiralis schwinden mit dem Aufhören des Nervus cochlearis. Der Vorhoftheil des Schneckencanales ist von der freien Sacculuswand 0·4 *mm* entfernt.

27. Embryo von 77 *mm* Länge. Der Ductus endolymphaticus besteht im Mittelstücke und im Sacculusende, wie der 93 μ lange Ductus utriculosaccularis, aus einem 3 μ hohen Plattenepithel.

Die freie Sacculuswand besteht aus $2^1/_2$ μ hohen, polygonalen Plattenepithelzellen, ebenso die innere Wand abzüglich der Macula und des oberen, dem Utriculus nachbarlich gelegenen Stückes: in dem letzteren findet sich cubisches, 4 μ hohes Epithel. Das Neuroepithel ist 27 μ dick und gleicht im Bau durchaus dem Stadium von 70 *mm* Länge. Das Epithel, das den Ductus reuniens zusammensetzt, gleicht dem der freien Sacculuswand, doch fällt der Zell- und Kernreichthum des der Vestibulumwand zugekehrten Abschnittes auf. Die Zellen messen hier 4 μ, ihre Kerne sind scheibenförmig und von $2^1/_2$ μ Durchmesser, an der freien Wand zeigen die Zellen 10 : 5 μ, die ovalen Kerne (die lichter gefärbt sind als die der anliegenden Wand) 8 : 4 μ Durchmesser. Im Bereiche des Ductus reuniens und des »Übergangstheiles« ist die Labyrinthkapsel verknöchert, und daher sind auch der Nervus ampullaris posterior und die hintere Ampulle allseits von Knochen umgeben.

An der Mündungsstelle des Ductus reuniens in den Schneckencanal gehen die freie Wand und die beiden seitlichen Wände auf die Reissner'sche Membran über, die basale auf den verflachenden Limbus spiralis und das platte Bodenepithel des Vorhofblindsackes (bei Beschreibung der Verhältnisse am erwachsenen Meerschweinchen wird darauf ausführlicher eingegangen werden).

Der Vorhofblindsack ist klein, besteht aus Plattenepithel, die Zellen des äußeren Theiles der Schneckenpapille und des Sulcus spiralis externus erstrecken sich ein kurzes Stück in ihn hinein. An der Außenseite des Blindsackes finden sich reichliche Gefäße (Stria vascularis) und dichtes, dem Spiralbande der Schnecke entsprechendes Bindegewebe, dieses letztere ist im Vorhof in der Richtung nach der hinteren Ampulle sogar über den Blindsack hinaus fortgesetzt.

Sehr schön konnte ich hier die verzweigten Enden der Zellen des äußeren Papillenabschnittes und der Zellen des Sulcus spiralis externus erkennen. An der Schneckenbasis ist das periphere Ende der Cortischen Membran noch mit der Membrana reticularis verbunden, die Cortische Membran reicht nach außen nicht bis an das obere Ende der Pfeilerzellen.

28. Embryo von 80 *mm* Länge. Das Sinnesepithel der Macula sacculi mit peripherer, dichter, einfacher und centraler, weniger dichter Kernreihe ist 27 μ dick, über den Härchen findet sich die rothe, sodann die blaue Zone der Otolithenmembran. In der Umgebung der Macula findet sich cubisches, 4 μ hohes Epithel mit kugeligen Kernen, sonst wird die mediale Wand von $2^1/_2$ μ hohem Plattenepithel gebildet.

In den perilymphatischen Bogengängen besteht ein lockeres, bindegewebiges Maschenwerk, die vollständig entwickelte Cysterna perilymphatica vestibuli enthält nur wenige, äußerst zarte Gerinsel.

Die Wand des Ductus reuniens wird aus $2^1/_2$ μ hohem Plattenepithel gebildet, wobei sich der anliegende und der freie Abschnitt in der schon oben erörterten Form von einander unterscheiden.

Der Vorhofblindsack besteht aus platten, polygonalen Epithelzellen, und hat sich in Gestalt und Umgebung nicht geändert.

Im Schneckencanale verschwinden am Übergange in den Blindsack zunächst die Pfeiler und die Härchenzellen, sodann auch die übrigen Elemente der Papille. Der Limbus spiralis verschmälert sich mit der cortischen Membran und endet, indem er verflacht. Übergang und Ende liegen im Bereiche der Mündungsstelle des Ductus reuniens.

Dadurch, dass die Membrana tympani secundaria, auf deren Entwicklung noch an anderer Stelle eingegangen werden wird, sich an die Lamina spiralis ossea anlegt und mit ihr verwächst, zerfällt sie im Radiärschnitte in zwei Abschnitte, deren kleinerer, oberer das blinde Ende der Scala tympani abschließt. Der Schneckenkörper umfasst $3^3/_4$ Windungen, welche die Scala vestibuli und die Scala tympani in ganzer Ausdehnung voll entwickelt aufweisen.

29. Embryo von 111 *mm* Länge. Die Labyrinthkapsel ist in allen Theilen verknöchert. In den Bogengängen findet sich lockeres, perilymphatisches Gewebe, im übrigen sind die perilymphatischen Räume vollständig entwickelt.

Die freie Sacculuswand besteht aus 2 μ hohem Plattenepithel, das Sinnesepithel ist 27 μ hoch.

Im oberen Theile des Ductus reuniens, nahe seinem Übergange in den Sacculus, findet sich ein kleiner, schmaler, hügeliger Epithelstreifen: in seiner Mitte besteht er aus cylindrischem, 5 μ hohem, an den Rändern aus cubischem Epithel (Taf. IX, Fig. 60, Mdr.), im übrigen besteht der Ductus reuniens wie die periphere Sacculuswand aus Plattenepithel (Taf. IX, Fig. 60, Dr.), wobei in der inneren und äußeren Wand die Zellunterschiede, die schon oben hervorgehoben worden sind, bemerkt werden können (Taf. IX, Fig. 61, 62).

An der Peripherie des Vorhofblindsackes findet sich das Ligamentum spirale, das, an Ausdehnung gegen den Vorhof zunehmend, sich unter den Blindsack schiebt (so dass er darauf zu ruhen scheint) und nach oben in das dichte Bindegewebspolster des Ductus reuniens übergeht. Die Stria vascularis ist nun auch im Bereiche des Blindsackes scharf begrenzt.

Der Übergang der Schneckenpapille auf das platte Epithel des Blindsackes vollzieht sich in der schon bei anderen Stadien beschriebenen Art, die Scala tympani reicht genau eben so weit gegen den Vorhof als die Fasern des Schneckennerven, die Pfeiler- und Härchenzellen sich erstrecken (Taf. IX, Fig 56, St.; Schnittrichtung s. Figurenerklärung). An der Stelle, an welcher die drei genannten Gebilde verschwinden, fließt die Lamina spiralis ossea secundaria mit dem Vestibulumboden zusammen, so dass vor allem für den Vorhofblindsack eine Knochenunterlage geschaffen wird (Taf. IX, Fig. 57, *a*), zugleich wird das blinde Ende der Scala tympani, das jetzt einerseits von der erwähnten Knochenplatte, anderseits vom Rahmen oder der Membran des runden Fensters gebildet wird, weiterhin vom Randtheile der Membrana tympani ausgefüllt (Taf. IX, Fig. 57, Mts., Cfc., Taf. IX, Fig. 58, Mts., Vb.), bis endlich die »Bodenplatte« mit dem Rahmen des runden Fensters sich vereinigt, und beide in den Vestibulumboden übergehen (Taf. IX, Fig. 59, Vb.).

30. Neugeborenes (10 Stunden altes) Meerschwein. Der Ductus endolymphaticus besteht in seinem dem Sacculus benachbarten Abschnitte aus 2 μ hohem Plattenepithel.

Das Sinnesepithel der Macula sacculi ist 21 μ dick. Die basale Kernreihe ist sehr dicht, die mittlere nicht überall isoliert entwickelt. Der Ductus reuniens misst 11 μ äußeren Durchmesser und ist 0·85 *mm* lang.

Der Schneckencanal verjüngt sich nach dem Blindsacke hin, am Blindsacke selbst verstreicht die Stria vascularis als scharf begrenzter Streifen, doch sind reichliche Capillaren und Pigmenthaufen das ganze blinde Ende entlang nachzuweisen, das Ligamentum spirale wird schmal und niedrig und geht so in das Bindegewebspolster des Ductus reuniens über.

Zugleich mit den Sinneszellen der Papille endet die schwingungsfähige Basilarmembran, indem sich unter sie als Boden die aus Zusammenflusse der Lamina spiralis ossea primaria und accessoria entstandene Knochenplatte schiebt, eine kurze Strecke weiter einwärts erreicht die ohnehin hier schon kleine Scala tympani ihr blindes Ende.

Der Limbus spiralis verflacht, die cortische Membran hört allmählich spitz zulaufend auf, von den Elementen der Papille sind nur die Zellen des Sulcus spiralis internus und externus eine kurze Strecke weiter als die Sinneszellen fortgesetzt, der Boden des Blindsackes wird von platten, polygonalen Epithelzellen gebildet, seine Decke stimmt im Bau mit der Reissnerschen Membran überein.

Der glashelle Abschnitt des Ligamentum spirale ist wie dieses den ganzen Blindsack entlang ersichtlich.

Der Boden des Vorhofblindsackes besteht aus einem Plattenepithel, das im Bau vollständig mit dem der medialen Wand des Ductus reuniens übereinstimmt, an der Außen- und Unterseite des Blindsackes findet sich das Ligamentum spirale, dessen Crista basilaris mit dem Aufhören der Basilarmembran verstreicht. Die Stria vascularis reicht bis an den Grund des Blindsackes, allerdings ohne in jedem Falle peripher scharf gegen das Ligament begrenzt zu sein.

Der Schneckenkörper umfasst $3^3/_4$ Windungen, in den perilymphatischen Räumen sind keine Gerinsel zu sehen, in den Bogengängen sehr lockeres, perilymphatisches Gewebe, in der Labyrinthkapsel Knorpelreste.

31. Erwachsenes Meerschwein. Der Sacculus (Taf. III/IV, Fig. 31, 32, S.) ist 1·82 *mm* lang, in der Mitte 0·98 *mm* breit und 0·35 *mm* dick, der Ductus reuniens ist 0·94 *mm* lang, 0·08 *mm* dick und an seinem in den Schneckencanal übergehenden Ende trichterförmig erweitert (Taf. III/IV, Fig. 31, 32, Dr.). Er zieht vom Sacculus nach unten, hinten, außen, sodann aus dieser Richtung abbiegend nach vorne gegen den Schneckencanal, in welchen er unter nach vorne stumpfem Winkel (etwa 120°) mit trichterförmig erweitertem Ende mündet.

Der Vorhofblindsack ist 0·12 *mm* lang (Taf. III/IV, Fig. 31, 32, Cv.), der Ductus endolymphaticus vereinigt sich als 0·44 *mm* : 0·12 *mm* messender Canal mit dem hornförmig (0·44 *mm* lang) ausgezogenen Abschnitte des Sacculus (Taf. III/IV, Fig. 31, 32, Is.).

Der Ductus utriculosaccularis ist 0·13 *mm* lang, 0·09 *mm* dick und verlauft nach abwärts schwach convex (Taf. III/IV, Fig. 31. Dus.).

Der Ductus endolymphaticus besteht aus 2 μ hohen, polygonalen Plattenepithelzellen mit zumeist ovalen, scheibenförmigen Kernen, denselben Bau zeigt der im nachbarlich gelegene Sacculusabschnitt.

Das Neuroepithel der Macula sacculi ist 21 μ dick, besitzt eine mehrfache, dichte, basale und unregelmäßige, mittlere Kernschicht, über den Härchen findet sich eine röthliche und sodann eine blaue Otolithenmembranzone. In der Umgebung der Nervenendstelle findet sich oben und seitlich eine etwa 60 μ breite Zone eines 4 μ hohen, cubischen Epithels, dessen Kernreihe die Richtung der basalen Kernreihe der Macula fortsetzt. Im übrigen findet sich sowohl an der freien als an der dem Recessus saccularis anliegenden Wand 2 μ hohes Plattenepithel.

Die Wand des Ductus reuniens besteht an ihrer der Vestibulumwand zugekehrten Seite aus 16 : 5 μ großen Zellen mit ovalen (8 : 4 μ) Kernen, in dem der Cysterne zugekehrten Abschnitte aus 4 μ großen Zellen mit runden, $2^{1}/_{2}$ μ großen Kernen (Taf. IX, Fig. 63, Dr., Dr.^{1}).

Es sind somit am Epithel der Wand des Ductus reuniens diejenigen Unterschiede der freien und der fixierten Wand zu bemerken, welche ich schon am 46 *mm* langen Embryo beobachten konnte.

Am unteren Ende des Ductus reuniens setzt sich seine freie Wand in ungeänderter Structur in die Membrana vestibularis des Vorhofabschnittes (Taf. IX, Fig. 63, Dr., b.) und die vestibulare Wand des Vorhofblindsackes fort (Taf. IX, Fig. 63, Dr., c.).

Das Epithel der inneren, an die Gewebsunterlage festgehefteten Wand (Taf. IX, Fig. 63, Dr.^{1}) geht unter Umordnung des Epithels in zunächst unregelmäßig radiär verlaufende Züge einerseits in die Epithelzellreihen des Limbus spiralis über (Taf. IX, Fig. 63, Dr.^{1}, *a*), wobei die Zellhöhe, wie Radiärschnitte zeigen, zunimmt: anderseits unter Vergrößerung der Zellkörper und Annahme scharf begrenzter, polygonaler, länglicher Formen in das Epithel des Sulcus spiralis internus (Taf. IX, Fig. 63, Dr.^{1}, 2).

Am Blindsacke bildet das Bodenepithel desselben die unmittelbare Fortsetzung der anliegenden Wand des Ductus reuniens, mit dessen Epithel es vollständig übereinstimmt. Die Stria vascularis ist wie das Ligamentum spirale den ganzen Blindsack entlang fortgesetzt. Wie das Ligament ist auch die dichte, bindegewebige Unterlage geformt, auf welcher der Blindsack ruht, und die nach aufwärts in das Bindegewebspolster des Ductus reuniens übergeht. Nach hinten und innen finde ich sie bis an die Crista vestibuli (ampullaris) inferior fortgesetzt. Was den Übergang des Schneckencanales in den Blindsack betrifft, so ergibt sich hier hinsichtlich des Papillenendes und des Endes der Vorhoftreppe das an alten Embryonen und am neugeborenen Thiere beobachtete Verhalten. Ich kann daher auf die betreffenden, oben gegebenen Beschreibungen verweisen.

II. Vergleichender Theil.

1. Die Formenentwicklung der Pars inferior labyrinthi.

Der ganze Entwicklungsgang des häutigen Labyrinthes gestattet hinsichtlich der Formentwicklung eine Eintheilung in drei Zeitperioden. Diese drei Zeiträume sind, an Länge untereinander sehr verschieden, dadurch gegeben und in sich geschlossen, dass die Labyrinthanlage in jedem einzelnen von einer charakteristischen Form zu einer charakteristischen gelangt.

Die erste Periode umfasst die Zeit von der ersten Anlage bis zum Beginne des Auftretens definitiver Formen, während der zweiten Periode wird die Formbildung der Pars superior labyrinthi vollendet, d. h. es sind am Ende der zweiten Periode alle diejenigen Abschnitte in charakteristischer Form erkennbar, die am erwachsenen Labyrinth daselbst unterschieden werden.

In der dritten Periode gelangt zunächst die Pars inferior zur vollkommen Entfaltung, weiters umfasst sie die restliche Entwicklung des Labyrinthes bis zu ihrer Vollendung.

Nach meinem Materiale umfasst die erste Periode die Embryonen von $2^3/_4$—11 *mm* Länge, in welchem letzteren Stadium die Bogengangentwicklung aus den Bogengangfalten eingeleitet wird. Zur zweiten Periode gehören die Embryonen von 11·5—16·5 *mm* Länge, die dritte Periode schließt mit dem Neugeborenen.

Ich bezeichne nun diejenigen Abschnitte des fertig gebildeten Labyrinthes, die schon in der ersten Periode deutlich geformt erkannt werden können, als Abschnitte erster Ordnung, diejenigen, welche in der zweiten, beziehungsweise dritten Periode zur Entfaltung gelangen, als Abschnitte zweiter, beziehungsweise dritter Ordnung.

Erste Periode.

Eine deutliche Sonderung des Labyrinthbläschens in Pars superior und inferior ist frühestens am 7·5 *mm* langen Embryo zu erkennen. Vor dieser Zeit ist der untere und innere Pol des ovoiden Bläschens, der ungefähr der Region der späteren Pars inferior entspricht, nur dadurch vom oberen verschieden, dass der letztere flacher, stumpfer ist als der erstere. Auf diese Formverschiedenheit weist auch Boettcher (5) am Schafembryo hin. Hinsichtlich der Abschnürung vom Hornblatte ist der untere Theil des Grübchens der ältere, da die Abschnürung in caudocranialer Richtung abläuft, und so bemerkt man am $2^3/_4$ *mm* langen Embryo etwa Halbkugelform des unteren Abschnittes (Taf. I, Fig. 1). Die nach außen führende Öffnung ist im oberen Abschnitte gelegen. Der obere Abschnitt weist stärkere Größenzunahme erst auf, nachdem die Öffnung des Grübchens Canalform angenommen hat und sich der Ductus endolymphaticus in der für die Säuger bezeichnenden Anlage darstellt (Taf. I, Fig. 2, 3, 4). In dieser Zeit tritt eine Drehung oder Formverschiebung der Labyrinthblase ein, durch welche die oben, außen gelegenen Theile nach oben, und die nach innen, unten sehenden nach unten gerichtet werden (Taf. I, Fig. 5, 6).

Die Pars inferior vergrößert sich zunächst durch Längen-, nicht durch Dickenzunahme:

Länge des Embryo	Länge der Pars inferior	in gerader Linie gemessen
7·5 *mm*	0·48 *mm*	0·42 *mm*
9 »	0·97 »	0·79 »

Ein proximaler Theil, der gerade nach abwärts gerichtet und spulrund ist, kann an ihr nicht scharf von einem ein- und vorwärts gekrümmten, abgeplatteten, distalen Theil unterschieden werden (Taf. I, Fig. 7, 8, 9). Unter weiterer Längen- und geringer Dickenzunahme des distalen Abschnittes (Taf. I,

Fig. 10, 11, Pil.) treten im Bereiche des oberen Abschnittes zunächst (10 *mm* Embryo) zwei flachkugelige Höcker (Sinus utricularis sacculi und innerer Sacculusabschnitt) auf (Taf. I, Fig. 13, Susa, b). Weiterhin (11 *mm*-Embryo) wird nun durch eine unterhalb des Sinus utricularis sacculi entstehende Furche ein oberer Theil, durch Auftreten einer stumpfwinkeligen Knickung im Bereiche des oberen Endes des distalen Abschnittes ein mittlerer und ein unterer Theil sichtbar (Taf. II, Fig. 16): diese drei Abschnitte der Pars inferior sind deutlich gegeneinander begrenzt und die Betrachtung unmittelbar folgender Stadien lehrt, dass sie die drei primitiven Abschnitte der Pars inferior darstellen: Sacculus, Ductus reuniens und Ductus cochlearis. Während an dem unmittelbar vorhergehenden Stadium an der Pars inferior nur eine ungefähre Theilung in einen proximalen und einen distalen Abschnitt zu erkennen war, tritt jetzt die deutlich erkennbare Dreitheilung neu in Erscheinung. Dieser Vorgang fällt wenigstens beim Meerschwein mit dem Beginne der Bogengangbildung aus den Bogengangfalten zeitlich zusammen. Der Schneckencanal umfasst zu dieser Zeit eine halbe Windung (Taf. II, Fig. 15, 16).

Die Grenze zwischen Pars superior und inferior, die ursprünglich durch eine flache Furche an der Labyrinthaußenseite gegeben ist (Taf. I, Fig. 7, *a*), wird bald (11 *mm*-Embryo) durch zwei winkelig einspringende Falten vorne und hinten begrenzt (Taf. I, Fig. 13, 14): die eine dieser Falten, die vordere, entwickelt sich zwischen der Anlage der beiden vorderen Ampullen, beziehungsweise des Recessus utriculi und des Sinus utricularis sacculi, die hintere zwischen der hinteren Ampulle und dem Sacculuskörper (Taf. I, Fig. 14). Es handelt sich aber zunächst bei der Vergrößerung der Furchen nicht um eine wirkliche Einschnürung, eine Vertiefung der Furchen am Furchengrunde, sondern die Vergrößerung wird durch das Vorwachsen und die Weiterentwicklung der begrenzenden Randgebilde verursacht. Am Schlusse der ersten Periode sind als Abschnitte erster Ordnung differenziert:

an der Pars superior:

1. die beiden Bogengangfalten mit den drei Ampullen;
2. der Recessus utriculi;

an der Pars inferior:

1. der Sacculus;
2. der Ductus reuniens;
3. der Ductus cochlearis.

Die mächtige Entfaltung der Pars inferior in schon so früher Zeit (Taf. I,, Fig. 10, 11, Pil.) hängt wohl damit zusammen, dass die Pars inferior des Meerschweines wie der Rodentia überhaupt, auch im ausgebildeten Zustande in besonderer Ausdehnung entwickelt ist.

Zweite Periode.

Der Ductus reuniens nimmt zunächst unter geringer Dickenabnahme

Länge des Embryo	Länge des Ductus reuniens	Dickendurchmesser des Ductus reuniens
12 *mm*	0·2 *mm*	0·19 *mm*
16·5 »	0·24 »	0·18 »

an Länge zu.

Er geht nun ganz deutlich aus dem Hinterende des Sacculus hervor und mündet unter nach vorne stumpfem, später (16·5 *mm*) unter rechtem Winkel in den Schneckencanal (Taf. II, III/IV, Fig. 18—23, Dr.), an welchem unter zunehmender Länge der Vorhoftheil am 16·5 *mm* langen Embryo zu formell guter Begrenzung gelangt (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Pvdc.) ist. Die stumpfwinkelige Abknickung des Vorhofabschnittes vom Körper der Schnecke (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Pvdc., Dc.) ist schon von Reichert (20) für die menschliche Schnecke angegeben worden.

Der Sinus utricularis sacculi nimmt während der zweiten Periode an Länge von 0·19 *mm* bis 0·37 *mm* zu.

Der Schneckenkörper erreicht am 16·5 *mm* langen Embryo eine Länge von $1^7/_8$ Windungen; der Vorhofabschnitt durch eine rechtwinklige Knickung gegen den Ductus reuniens, durch eine stumpfwinkelige gegen den Schneckenkörper begrenzt (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Pvdc.), ist 0·43 *mm* lang, verlauft geradegestreckt nach außen und ist von der freien Sacculuswand 0·32 *mm* entfernt. Die Symmetrielinie des Sacculus und des Ductus reuniens zeigt starke Krümmung und entspricht ungefähr einem Halbkreise (Taf. III/IV, Fig. 20, 21), dessen Durchmesser der Entfernung des oberen Sacculusendes vom unteren Ende des Ductus reuniens gleichkommt.

Der Schneckencanal zeigt ovalen Querschnitt.

Die hintere Ampulle, die am 12 *mm* langen Embryo (Taf. II, Fig. 19) vom Ductus reuniens ziemlich weit entfernt ist, ist ihm am 16·5 *mm* langen Embryo bis auf einen schmalen Spalt genähert (Taf. III/IV, Fig. 22, 23).

Die Communicationsöffnung zwischen Pars superior und inferior hat in dieser Periode ihre Größe (Taf. III/IV, Fig. 21 ○ +) nicht wesentlich geändert.

Zwischen hinterer Ampulle und Utriculus ist am 16·5 *mm* langen Embryo ein kurzer röhrenförmiger Abschnitt, Sinus utricularis posterior, zur Entwicklung gelangt. Mit dem Ende der zweiten Periode sind an der Pars superior alle nach ihrer Form am ausgebildeten Labyrinthe unterschiedenen Abschnitte entwickelt.

Labyrinthabschnitte zweiter Ordnung:

an der Pars superior:

1. die drei Bogengänge;
2. » » Ampullen;
3. der Sinus utricularis superior;
4. » » » posterior;
5. » Saccus endolymphaticus.

an der Pars inferior:

1. Der Vorhofabschnitt des Schneckencanales.

Dritte Periode.

Der Ductus reuniens (Taf. III/IV, Fig. 24—32) wird mit zunehmender Länge dünner, gegen das Ende der Entwicklung nimmt jedoch sein Dickendurchmesser ein wenig zu, postembryonal wieder ab.

Länge des Embryo	Länge des Ductus reuniens	Dicke des Ductus reuniens
21 *mm*	0·32 *mm*	0·16 *mm*
24·5 »	0·32 »	0·09 »
34·5 »	0·51 »	0·09 »
38·5 »	0·58 »	0·08 »
57 »	0·66 »	0·11 »
70 »	0·8 »	0·12 »
Neugeborenes Meerschwein	0·85 »	0·11 »
Erwachsenes »	0·94 »	0·08 »

Am Ductus reuniens kann weiters ein oberer, gestreckt verlaufender Abschnitt von einem unteren, stärker gekrümmten unterschieden werden. Auch der Sacculus ist flacher geworden, so dass jetzt die

Symmetrielinie des Sacculus und des Ductus reuniens, von dem distalen Theile des letzteren abgesehen, nach großem Radius gekrümmt erscheint. Mit der Verdünnung des Ductus reuniens stellt sich eine trichterförmige einerseits gegen den Sacculus, anderseits gegen den Ductus cochlearis gerichtetete Erweiterung an seinen beiden Enden her (Taf. III/IV, Fig. 26, 27). Er mündet jetzt unter annähernd rechtem Winkel in den Schneckencanal.

Der Vorhofabschnitt der Schnecke, der noch am 21 *mm* langen Embryo geradegestreckt verlauft (Taf. III/IV, Fig. 25, Pvdc.), nimmt unter Längenzunahme eine nach abwärts gerichtete Krümmung an. Am 21 *mm* langen Embryo noch überall von gleicher Dicke, stellt er schon am 24·5 *mm* langen Embryo ein vom Vorhofende aus sich allmählich erweiterndes Rohr (Taf. III/IV, Fig. 26, Pvdc.) dar, im Querschnitte anfangs rundlich, wird er queroval und endlich plattgedrückt (38·5 *mm*-Embryo).

Der Vorhofblindsack tritt verhältnismäßig spät, am 21 *mm* langen Embryo, als halbkugeliger winziger, aber gegen das Vorhofende des Schneckencanales scharf begrenzter Anhang des Vorhofendes des Ductus cochlearis auf (Taf. III/IV, Fig. 24, 25, Cv.), in dessen Verlaufsrichtung nach hinten, innen er ihm angepasst ist. Er stellt somit eine Ausstülpung des Vorhofendes des Ductus cochlearis dar, die jenseits von der Einmündungsstelle des Ductus reuniens in diesen gelegen ist. An Querdurchmesser wird er zunächst um Weniges vom Ductus reuniens, bedeutend aber vom Vorhofabschnitte der Schnecke übertroffen.

Während der Weiterentwicklung nimmt nun der Blindsack zunächst an Dicke etwas ab:

Länge des Embryo	Dickendurchmesser des Vorhofblindsackes
21 *mm*	0·12 *mm*
24·5 »	0·1 »
34·5 »	0·07 »

und verliert seine selbständige Form und die formelle Begrenzung gegen den Schneckencanal (34·5 *mm*-Embryo) (Tag. III/IV, Fig. 28—32), dessen blindes, etwas über die Mündungsstelle des Ductus reuniens hinaus nach hinten innen, verlängertes Ende er nun darstellt. Für die ursprüngliche, durch die Form gegebene Begrenzung tritt sodann, wie weiter unten gezeigt werden wird, eine gewebliche Begrenzung des Blindsackes gegen das Vorhofende des Schneckencanales ein, durch welche die Selbständigkeit des Blindsackes als besonderer Labyrinthabschnitt auch im fertig entwickelten Zustande gewahrt wird.

Die Entfernung des Vorhofabschnittes vom Sacculus nimmt zu, doch nicht entsprechend der Größenzunahme der Theile, so dass gerade in späteren Stadien der nahe Verlauf beider zu einander auffällt und dieser Verlauf die stärkere Krümmung des unteren Abschnittes des Ductus reuniens bedingt.

Länge des Embryo	Entfernung des Vorhofabschnittes von Sacculus
24·5 *mm*	0·26 *mm*
34·5 »	0·15 »

Der Grund für dieses Verhalten scheint mir in der Ausbildung des runden Fensters gelegen, durch dessen Ausgestaltung das Promontorium und mit ihm der Vorhofabschnitt nach auf- und einwärts gegen den Sacculus verschoben wird.

Das Längenwachsthum der Schnecke ist am 46 *mm* langen Embryo nahezu vollständig beendet. Auf die Bildung des Kuppelblindsackes, der weder nach seiner Entstehung noch nach dem feineren Bau sich als dem Vorhofblindsacke entsprechend erweist, soll hier nicht näher eingegangen werden.

Labyrinthabschnitte dritter Ordnung:

an der Pars superior: ϴ

» » » inferior: Caecum vestibulare,

» » cupulare.

Der Entwicklungsgang der die Pars inferior zusammensetzenden Abschnitte stellt sich also folgendermaßen dar: Nach erfolgter Theilung des Labyrinthbläschens in Pars superior und inferior wächst die Pars inferior unter Differenzierung zweier gegeneinander nicht scharf begrenzter Theile (eines proximalen und eines distalen Abschnittes) in die Länge. Sodann werden Sacculus, Ductus reuniens und Ductus cochlearis gleichzeitig ihrer Form nach sichtbar. Nach Bildung dieser drei Theile schließt sich später als vierter der Vorhofabschnitt der Schnecke und als fünfter der Vorhofblindsack als selbständige Ausstülpung des Vorhofendes des Schneckencanales an. Weiterhin geht nun unter Verlängerung und Verengerung des Ductus reuniens der Vorhofblindsack seiner selbständigen Form verlustig und bildet schließlich das über den Ductus reuniens etwas nach hinten, innen verlängerte Vorhofende des Schneckencanales.

Hervorzuheben ist noch das zeitliche Zusammenfallen des Sichtbarwendens der drei primitiven Abschnitte der Pars inferior mit der beginnenden Bogengangbildung.

Es ergibt sich somit, dass der Ductus reuniens ein selbständiger, gleichzeitig mit dem Sacculus und dem Ductus cochlearis aus einem indifferenten Vorstadium der Pars inferior hervorgehender Labyrinthabschnitt ist. Das Besondere dieser Auffassung ist darin gelegen, dass danach der Ductus reuniens als dem Sacculus und dem Schneckencanal coordinierter, gleichwertiger Abschnitt erscheint: er ist wie diese ein Labyrinthabschnitt erster Ordnung.

Der Vorhofblindsack kommt ungleich später zur Entwicklung als der Ductus reuniens und ist als Labyrinthabschnitt dritter Ordnung zu bezeichnen. Er erweist sich jedoch zur Zeit seines ersten Auftretens ebenfalls als selbständiger Labyrinthabschnitt und stellt erst später nach Verlust der selbständigen Gestalt das abgerundete, blinde, etwas über den Ductus reuniens nach hinten und innen verlängerte Vorhofende des Schneckencanales dar.

Literatur.

Hensen (9) führte als erster den Nachweis, dass am Säugerlabyrinthe ein Ductus reuniens als Verbindungsrohr zwischen Sacculus und Ductus cochlearis vorhanden ist, und betrachtete ihn als eine dem Ductus cochlearis angehörende, von der Membrana Reissneri ausgehende Ausstülpung.

Reichert (20) wandte sich gegen die Auffassung Hensens, nach welcher der Ductus reuniens eine seitliche Aussackung des häutigen Schneckencanales, und zwar der sogenannten Reissner'schen Membran, darstelle. Vielmehr sei der Canalis reuniens als unmittelbarer Ausläufer des runden Vorhofsäckchens zu betrachten, welcher, wie bei der Insertion des Dünndarmes am Blinddarme, etwa unter einem rechten Winkel an die concave Seite des häutigen Schneckencanales angefügt ist. Der häutige Schneckencanal selbst tritt wie der Blinddarm über die Anheftungsstelle eine kleine Strecke weit in den knöchernen Vorhof ein und schließt so mit einem blindsackförmigen Ende ab. »Dieses etwa 1 *mm* lange, blinde Ende, an welchem gleichfalls eine Veränderung in der äußeren Form und in der Beschaffenheit der Wände bemerkbar ist, werde ich den Vorhofblindsack nennen.«

Boettcher (5) hebt hervor, dass die wesentlichen Änderungen bei der Formenentwicklung im unteren Theile des Schlauches zu finden sind. Man sieht, dass sich die Labyrinthblase kegelförmig zuspitzt und in dieser Spitze liegt der Anfang des Schneckencanales. Die erste Anlage eines Ductus reuniens findet er an einem Schafembryo von 2·8 *cm* Länge, der Ductus reuniens tritt jedoch zu dieser Zeit noch etwas schräg in den Vorhofabschnitt des Ductus cochlearis ein. Ein Blindsack existiert in diesem Alter noch nicht, »vielmehr erscheint das gegen den Alveus communis gewendete Ende des Schneckencanales rechtwinklig abgestumpft«.

Boettcher gibt von vorneherein keine Grenze des Ductus cochlearis gegen das runde Säckchen. Er setzt die Bildung des Schneckencanales zu einer Zeit an, zu welcher angeblich ein Sacculus rotundus

noch nicht besteht und nimmt für den Ductus cochlearis die ganze sackförmige Fortsetzung der Labyrinthblase, die ganze primäre Pars inferior labyrinthi, in Anspruch.

Beim Schafembryo von 3·5 *cm* Länge erscheint der sehr kurze Ductus reuniens gegen das Schneckenrohr scharf abgegrenzt und tritt jetzt unter rechtem Winkel in dasselbe ein.

Den Vorhofabschnitt, dessen Entwicklung er weiters nicht bespricht, findet er gegen den Körper der Schnecke fast rechtwinklig abgebogen. An einem Schafembryo von 5·5 *cm* Länge besitzt der Ductus reuniens eine Länge von 0·25 *mm* und eine Breite von 0·15 *mm*. Am 7 *cm* langen Schafembryo verengt sich der untere Theil des Sacculus trichterförmig zum Ductus reuniens, welcher unter rechtem Winkel in den Schneckencanal eintritt.

Über den Vorhofblindsack theilt Boettcher wenig mit, über seine erste Anlage und seine Formentwicklung finde ich überhaupt nichts angegeben. Er fasst den Blindsack als den Theil des Schneckencanales auf, welcher jenseits der Mündungsstelle des Ductus reuniens gelegen ist.

Nach Schwalbe (25) entsteht aus dem Sacculus ein eigenthümliches, spiralig gewundenesRohr, der membranöse Sachneckencanal (Ductus cochlearis). Mit diesen Worten widerspricht er der Behauptung Boettchers, der (l. c.) die ganze Pars inferior in den frühesten Stadien ihrer Entwicklung als Ductus cochlearis betrachtet, aus oder an dessen oberem Theile der Sacculus rotundus entsteht.

Hertwig (10) gibt Folgendes über die Genese der Abschnitte der Pars inferior an:

»Während der Metamorphose der Pars superior gehen nicht minder bedeutungsvolle und eingreifende Veränderungen auch an der Pars inferior der Labyrinthblase vor sich und führen zur Entstehung des Sacculus und des Ductus cochlearis.... Schon frühzeitig wächst aus der Pars inferior nach unten und vorn ein enger Schlauch hervor, der sich nach der Medianebene hakenförmig umkrümmt, der Schneckengang. Dieser nimmt schon bei menschlichen Embryonen von 15 *mm* Größe bedeutend an Länge zu und beginnt sich dabei in dem weichen, einhüllenden, embryonalen Bindegewebe in Spiraltouren aufzurollen, und zwar so, dass er beim Menschen in der 8. Woche eine ganze Windung beschreibt und gegen die 12. Woche (Kölliker) schon ganz ausgebildet ist. Während seiner Vergrößerung sondert sich der Schneckengang durch eine Einschnürung immer mehr von dem ursprünglichen Grundtheile der Pars inferior ab und bleibt schließlich mit ihm nur noch in Verbindung durch ein ganz außerordentlich dünnes Canälchen, den Canalis reuniens«.

Hertwig nimmt also in Bezug auf die Auffassung der Entwicklungsvorgänge einen besonderen, von dem Boettchers und Schwalbes verschiedenen Standpunkt ein. Er geht von einer indifferenten Pars inferior aus, an welcher er mit dem Auftreten des Ductus cochlearis einen Grundtheil der Pars inferior, den Sacculus, und den Ductus cochlearis unterscheidet. Mit der weiteren Ausgestaltung dieser beiden Abschnitte kommt es zur Ausbildung des Ductus reuniens. Über den Vorhofblindsack berichtet er nichts, ebenso sind weitere Angaben über Entwicklung und Bau des Ductus reuniens nicht zu finden.

Anhang.

Bemerkungen zur Formentwicklung der Pars superior labyrinthi.

Hinsichtlich der Bogengangentwicklung bietet ein 11 *mm* langer Meerschweinembryo, welchen ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. F. Hochstetter in Innsbruck verdanke, einen merkwürdigen Befund: linkerseits ist die Bogengangentwicklung am oberen Bogengang bereits eingeleitet (Taf. II, Fig. 15, 16, 17; durch Übereinanderlegen der Wachsplatten in umgekehrter Reihenfolge habe ich, um in Übereinstimmung mit den übrigen Modellen zu bleiben, ein Modell der rechten Seite erzeugt), während rechts die Bogengangfalten noch intact waren. Somit besteht hier eine allerdings geringe und wohl bald vorübergehende bilaterale Asymmetrie beider Labyrinthe.

Besonders will ich auch auf die rasche Entwicklung der Bogengänge aus dem Bogengangfalten hinweisen, die am 11 *mm* langen Embryo beginnt und am 12 *mm* langen im Wesentlichen vollendet ist (Taf. II, III IV, Fig. 15—21).

Die gemeinsame Tasche des oberen und des hinteren Bogenganges ist am Embryo von 7·5 *mm* Länge als flacher, länglicher First sichtbar, der zunächst einfach an Länge und Höhe zunimmt. Am 10 *mm* langen Embryo erscheint der hintere Theil der Tasche nach außen gedreht (Taf. I, Fig. 12, Pss., Psp.), so dass der obere, größere Antheil der Tasche zum hinteren in einen nach außen geöffneten stumpfen Winkel tritt. Durch die Abknickung der Tasche tritt auch eine Abweichung ihres freien Randes ein, so dass schon jetzt an der Falte die Anlagen des oberen und des hinteren Bogenganges von einander unterscheidbar sind. Ich hebe dies Krause (14) gegenüber hervor, der das Einrücken des hinteren Bogenganges in seine Ebene in ein viel späteres Stadium (30 *mm* langer Schweineembryo) verlegt hat, in welchem die Bogengänge längst als Canäle vorhanden sind.

Dabei ist wohl nicht leicht anzunehmen, dass dieses Verhalten nur dem Meerschweine eigenthümlich sein sollte. Mein Modell ist in der Vergrößerung 100 : 1 angefertigt, das entsprechende Stadium bei Krause in 70 : 1, eine Vergrößerung, bei welcher in Anbetracht der Kleinheit der Dinge ein solches Detail nur zu leicht im Modell verloren gehen kann.

Die äußere Bogengangfalte tritt am 9·75 *mm* langen Embryo zum erstenmal auf (Taf. I, Fig. 11, Psl.). Sie ist kurz, flach und erreicht auch im Verlaufe ihrer weiteren Entwicklung nicht die Höhe der anderen Tasche. Bei ihrer Vergrößerung tritt besonders der ampullare Abschnitt buckelförmig vor (Taf. I, Fig. 14, Psl., Al.).

Am 11·5 *mm* langen Embryo (Taf. II, Fig. 17 *a*, Csl.) finde ich die beginnende Bildung des äußeren Bogenganges.

Die Ampullenanlagen sind in die der Bogengänge einbezogen. Die obere und die hintere entwickeln sich aus dem oberen, beziehungsweise hinteren Ende der gemeinsamen, die äußere aus dem Vorderende der äußeren Bogengangfalte. Die Ampullenregion ist an der Verbreiterung und Abflachung der Falten an den betreffenden Stellen schon früh zu erkennen (9·75 *mm* langer Embryo) (Taf. I, Fig. 10, As., Al.). Genauer kann die Ampullenentwicklung nach der Gewebsentwicklung der Cristae ampullares und dem Verhalten ihrer Nerven dargestellt werden.

Am 11·5 *mm* langen Embryo ist nur an der oberen Ampulle, entsprechend dem in der Entwicklung am weitesten vorgeschrittenen, oberen Bogengange der Sulcus ampullaris sichtbar (Taf. II, Fig. 17 *a*, As.).

Am 12 *mm* langen Embryo sind die Sulci ampullares aller drei Ampullen (Taf. II, Fig. 18, As., Al.) bereits deutlich zu sehen.

Der Recessus utriculi ist am 11 *mm* langen Embryo als umschriebenes Höckerchen (Taf. II, Fig. 16, Ru.) kenntlich.

Die Literaturangaben geben mir Veranlassung, beiläufig auch die Bildung des Ductus endolymphaticus näher zu erörtern. Boettcher (l. c.) beschreibt ihn am Schafembryo als kurzen, gegen das Nachhirn verlaufenden Fortsatz, der 0·05 *mm* von der Kopfoberfläche entfernt ist. An jüngeren Stadien, z. B. am 0·9 *cm* langen Schafembryo beschreibt er die Labyrinthanlage als äußerlich oval erscheinendes Bläschen und gibt über den Labyrinthanhang überhaupt nichts an.

Später hat auf Grund vergleichend anatomischer Forschung die Ansicht durchgegriffen, dass der Ductus endolymphaticus der Säuger das Analogon des Rohres sei, durch das sich bei den Selachiern die Hörblase nach außen oberflächlich öffnet, und wir es entwicklungsgeschichtlich bei den höheren Wirbelthieren mit dem Rest jenes ursprünglichen Stieles zu thun haben, durch welchen das Hörbläschen mit dem Hornblatte verbunden ist. Netto (18) und Camillo Poli (19) haben nun, der erstere nach Untersuchung von Axolotl-, der letztere nach Untersuchung von Hühnerembryonen die Ansicht ausgesprochen, dass der Ductus endolymphaticus eine selbständige, nicht aus dem ursprünglichen Stiel des Hörbläschens hervorgehende Bildung darstellt und als blind endende Knospe allmählich aus dem Labyrinthbläschen hervorwachse. Dagegen hat in neuester Zeit Keibel (11) gegenüber Poli am Hühnerembryo die Entwicklung des Ductus endolymphaticus aus dem Abschnürungsbezirke des Hörbläschens sicher bewiesen.

Ich kann mich nun nach meinem Materiale, wie die Modelle vom 2·75, 4, $4^1/_3$, 5·5 und 6 *mm* langen Meerschweinembryo zeigen (Taf. I, Fig. 1—6) auch bezüglich der höheren Säugethiere der Ansicht Keibels

anschließen. Allerdings besteht am 2·75 *mm* langen Embryo kein eigentlicher Hörbläschenstiel, indem sich die im Niveau der Kopfoberfläche gelegene Öffnung der Labyrinthhöhle unmittelbar an die Bläschenwand selbst anschließt. Ein Stiel bildet sich erst nach Schluss der ectodermalen Öffnung in der Form des Ductus endolymphaticus aus. Am Embryo von $4^{1}/_{3}$ *mm* Länge (Taf. I, Fig. 3, 4) finde ich das annähernd horizontal verlaufende Röhrchen durch eine Furche außen und vorne scharf gegen die Wand des Bläschens, an das der Ductus tangential angesetzt ist, begrenzt. Mit dem Hornblatte steht der Labyrinthanhang zur Zeit noch durch einen kurzen, soliden Streifen ectodermaler Zellen in Verbindung und die Verbindungsstelle ist äußerlich als Grübchen zu erkennen. Durch das vermehrte Wachsthum der Pars superior wird nun die Mündungsstelle des Ductus endolymphaticus am Labyrinthbläschen von der Ober- auf die Innenseite des Bläschens verschoben (Taf. I, Fig. 5, 6, 7, De.). Die Verbindung des oberen Endes mit der Epidermis des Kopfes, die noch am 4·5 *mm* langen Embryo besteht, ist am 5·5 *mm* langen bereits gelöst, doch erstreckt sich das freie Ductusende noch am 6 *mm* langen Embryo bis unmittelbar an die Epidermisoberfläche. Im Laufe weiterer Entwicklung wird die Entfernung des oberen Ductusendes von der Epidermis immer größer, sie beträgt

am Embryo von 7·5 *mm* Länge	. . . .	75 µ
» » » 9·75 » »	. . . .	108 »
» » » 11 » »	. . . .	110 »
» » » 15·5 » »	. . . .	460 »
» » » 21 » »	. . . .	1·25 *mm*

(allerdings konnten hier individuelle Abweichungen constatiert werden: so betrug an einer Serie eines 10 *mm* langen Embryo die Entfernung von der Kopfoberfläche nur 18 µ, an der eines 11 *mm* langen Embryo nur 83 µ).

Mit der Bildung der Schädelkapsel wird das freie Ende des Labyrinthanhanges endlich in das Innere der Schädelhöhle selbst verlegt, doch beträgt seine Entfernung von der Kopfoberfläche noch am 46 *mm* langen Embryo 1·25 *mm*. Es ist somit sicher, dass beim Meerschwein der Ductus endolymphaticus aus der ursprünglichen Verbindungsregion zwischen Hornblatt und Labyrinthanlage hervorgeht, und die Beschreibungen, die sich in manchen Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte finden [Hertwig (10), Kollmann (13)], müssen danach geändert werden. Späterhin wird das freie Ende des Ductus endolymphaticus abgerundet, der Endbezirk gewinnt, etwas abgeplattet (Taf. I, Fig. 13, De.), mächtig an Ausdehnung (Taf. II, Fig. 19, Se.), wodurch sich der Saccus endolymphaticus vom Ductus sondert (Taf. III/IV, Fig. 22, 23, Se.). Mit der Längenzunahme des Canales tritt eine Verengerung an der Stelle ein, an welcher er den Sinus utricularis superior im Raume kreuzt, und stellenweise, namentlich im Saccusbezirke, finden sich rein epitheliale Falten und Zöttchen. Diese Angaben decken sich mit den Befunden Boettchers (l. c.) an Schafembryonen.

Länge des Embryo	Länge des Ductus endolymphaticus (sammt Saccusbezirk)
4·5 *mm*	0·12 *mm*
5·5 »	0·2 »
6 »	0·29 »
7·5 »	0·3 »
9·75 »	0·53 »
11 »	0·59
12 »	0·6 »
16·5 »	1·0 »

Hinsichtlich der Bildung der Labyrinthkapsel am Labyrinthanhange und seiner Gewebsentwicklung verweise ich auf den beschreibenden Theil meiner Arbeit.

2. Die Gewebsentwicklung der Pars inferior labyrinthi.

A. Die Gewebsentwicklung des Sacculus.

Am 11 *mm* langen Embryo, an welchem als jüngstem Stadium die drei Hauptabschnitte der Pars inferior zu sehen sind, nimmt die Neuroepithelanlage des Sacculus noch die ganze mediale Sacculuswand in Anspruch und hängt nach oben mit dem Neuroepithel der Pars superior breit zusammen, nach abwärts setzt sie sich continuierlich in den Ductus reuniens fort. In der geweblichen Entwicklung schreitet nun das obere Maculaende dem übrigen Theile voraus: Ursprünglich ist das Neuroepithel durch ein, wie ich glaube, vielschichtiges Cylinderepithel dargestellt, dessen Kerne verschieden hoch nach der ganzen Höhe des Epithels gelagert sind. Die Kerne sind spindelförmig, mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Wandrichtung, also unter Voraussetzung eines kugeligen Labyrinthbläschens, radiär gestellt (Taf. V/VI, Fig. 35, *b*).

Zunächst kommt es in diesem Epithel zur Entwicklung einer schmalen, dem Lumen zunächst liegenden, protoplasmatischen Zone, die im oberen Maculaabschnitt zuerst auftritt und sich ziemlich rasch nach abwärts fortsetzt (Taf. V/VI, Fig. 37, Ms.), so dass sie am 26 *mm*-Embryo bereits der ganzen Länge der Macula sacculi entspricht. Weiters lässt sich schon am 12 *mm* langen Embryo wenigstens im oberen Theile der Macula sacculi die Bildung der besonderen Zellen des Neuroepithels erkennen: der Stützzellen und der Härchenzellen. Die ersteren haben unregelmäßig säulenförmige Gestalt, reichen nach ihrer Länge durch die ganze Höhe des Neuroepithels, vom Basal- bis zum Lumenrande, ihre Kerne zeigen Spindelform, sind mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Wandrichtung und mehr oder weniger basal gestellt.

Die Härchenzellen zeigen Tonnenform mit abgerundetem, basalem Ende, sie reichen vom Lumenrande nur etwa $^3/_5$ der Neuroepitheldicke basalwärts und besitzen einen etwas unter der Mitte der Zelle gelegenen kugeligen Kern. Sie verhalten sich nach ihrer Zahl zu den Stützzellen etwa wie 5 : 15 (die Zählung lässt sich an Schnitten nach den Kernen mit hinreichender Genauigkeit vornehmen) (Taf. V/VI, Fig. 36, Ms., Taf. VII/VIII, Fig. 52). Die Härchen besitzen eine durchschnittliche Dicke von $^2/_3$ μ. Nunmehr entspricht, wie ich schon oben bemerkt habe, das Neuroepithel einem umgekehrt zweireihigen Epithel, indem alle seine Zellen den Lumenrand, nicht aber alle den Basalrand des Epithels erreichen.

Die Bildung dieser Zellen geht nun in der Weise vor sich, dass sich zunächst die am endolymphatischen Lumen gelegenen protoplasmatischen Abschnitte entwickeln (Taf. V/VI, Fig. 37, Ms.). Diese Zone ist aber wohl nicht etwa das Ergebnis einer Dickenzunahme, denn wie genaue und vielfache Messungen ergeben, nimmt die maximale Dicke der Labyrinthwand bis zum Alter des 21 *mm* langen Embryo weder zu noch ab, sondern beträgt von meinem jüngsten Stadium (2·75 *mm*) angefangen constant 27 μ.

Die Meinung, dass die Neuroepithelanlagen unter Verdickung des Epithels einhergehen (Hertwig [l. c.], Kollmann [l. c.]), ist daher nicht richtig. Am 2·75 *mm* langen Embryo zeigt die ganze Wand des Grübchens bis gegen die ectodermale Öffnung hin die Dicke des späteren Neuroepithels: 27 μ. Die Abgrenzung und Formierung der Nervenendstellengebiete ist vielmehr das Ergebnis des Auftretens der rein epithelialen, dünnen Wandabschnitte als Umgebung der dicken.

Die protoplasmatische Randzone kann daher nur dadurch zustandekommen, dass die Kerne ein wenig vom Lumen abrücken.

Aus den mehrfachen, unregelmäßigen Kernreihen bilden sich nun zwei aus: die eine Reihe, die etwa in mittlerer Höhe das Epithel durchzieht, gehört den Härchenzellen an, deren Zelleiber dadurch im Schnittbilde gut zu sehen sind, dass sie sich wie ihre Kerne weniger intensiv färben als die Stützzellen. Die andere wird aus den Kernen der Stützzellen gebildet und verlauft im Basaltheile des Neuroepithels: diese Kerne zeigen gegenüber denjenigen der Härchenzellen, die kugelig, bläschenförmig sind, Spindelform und färben sich mit Hämatoxylin stärker als sie. Die vollkommen lineare Anordnung der basalen und der mitt-

leren Kernreihe habe ich am 46 *mm* langen Embryo am schönsten ausgeprägt gefunden (Taf. VII/VIII, Fig. 52). Gegen das Ende der Entwicklung wird die basale Zone stellenweise zweizeilig, so dass sich dann drei Kernreihen ergeben, die an manchen Stellen des Neuroepithels auch am Erwachsenen gefunden werden. Was die Zell- und Kerntheilung anlangt, so ist es auffallend, dass sich namentlich in der protoplasmatischen Zone des Lumenrandes in Mitose befindliche Kerne finden (Taf. VII/VIII, Fig. 52, 3), und nach den Bildern muss man zur Ansicht gelangen, dass die Kerne bei beginnender Mitose aus dem basalen Abschnitte, in welchem sie dicht gedrängt stehen (aus dieser dichten Lage scheint mir auch die Spindelform ableitbar, nehmen doch diese spindelförmigen Kerne, wenn sie, den Härchenzellen angehörend, in die mittlere, weniger dichte Kernzone vorrücken, Kugelform an), in den protoplasmatischen, sonst kernlosen, am Lumen gelegenen Abschnitt vorrücken, um nach vollzogener Zelltheilung wieder basalwärts zu rücken. Die Theilungsebene ist dabei senkrecht zur Wandrichtung »radiär« gestellt, so dass die neugebildeten Kerne immer nebeneinander zu liegen kommen (Taf. VII/VIII, Fig. 52, 3).

Dieses Verhalten bildet eine Bestätigung der Ansicht Altmanns (3), dass alle Ausstülpungen des Ectoderms und Entoderms, sowie diese selbst, wo sie eine mehr als einfache Zellenlage haben, fast ausschließlich nur in derjenigen Schicht Kerntheilungen zeigen, welche der Außenseite des ehemaligen Ectoderms entspricht, d. h. in derjenigen, welche vom Mesoderm am weitesten abliegt. Ebenso beschreibt auch Altmann bereits die Thatsache, »dass die Richtung der Theilungen fast ausschließlich den Grenzflächen jener primitiven Organe parallel geht. Altmann hat Hühnerembryonen bis zum Alter von sechs Tagen untersucht.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte Koganei (12) nach Untersuchung der Retina verschiedener Säugethiere. Endlich hat Merk (16, 17) zuerst Centralnervensystem und Retina der Natter, sodann das erstere umfassend an verschiedenen Wirbelthieren untersucht und ist hinsichtlich der Stellung der Mitosen zu Resultaten gekommen, welchen der oben erwähnte Befund an der Macula acustica durchaus analog ist.

Somit verhält sich der ectodermale Theil des Gehörorganes in dem besonderen Typus seiner Zellvermehrung so wie das Centralnervensystem (abzüglich des Kleinhirnes, das, wie Merk fand, schon frühzeitig an den verschiedensten Wandstellen Mitosen erkennen lässt) und die Retina.

Diese Art der Zellvermehrung müsste, wie Merk (l. c.) ursprünglich annahm, eine tangentiale Spannung in der membranösen Wand erzeugen, das Bestreben, die Stärke der Krümmung zu verringern, den Krümmungsradius zu vergrößern. Geht nun die Zellvermehrung überall gleichmäßig vor sich, so würde nur vermehrte Spannung der Wand die Folge sein, findet sie sich aber, wie dies am Gehörorgane der Fall ist, nur in einem umschriebenen Bezirke, so muss Abflachung dieser Bezirke die Folge sein. Diese Abflachung tritt auch im Laufe der Entwicklung, wie die Modelle beweisen, ein. Freilich nehme ich bei dieser Annahme auf den mechanischen Einfluss des Umstandes, dass die neugebildeten Kerne, wie schon oben bemerkt wurde, nicht am Lumenrand verbleiben, sondern, wie die mikroskopischen Bilder ergeben, wieder basalwärts rücken, keine Rücksicht.

Die Entstehung der basalen und der mittleren Kernreihe aus dem ursprünglichen Kerngewirr schreitet von oberem Ende der Macula nach dem unteren vor, so dass am 46 *mm* langen Embryo die ganze Macula die beiden Kernreihen aufweist. An den Rändern der Macula hört die mittlere Kernreihe unter geringem Abwärtssinken auf, die basale setzt sich in der Reihe der Kerne des umgebenden einschichtigen Epithels fort.

Die Dicke des Neuroepithels erleidet, wenn wir Beginn und Vollendung der Entwicklung berücksichtigen, keine Änderung, sie beträgt sowohl im Beginne als gegen Ende der Entwicklung 27 μ, wohl aber stellen sich vorübergehende Änderungen während der Entwicklung ein. Vom 16·5 *mm* langen Embryo bis zum 26 *mm* langen erfolgt nämlich eine Dickenzunahme bis zu etwa 35 μ, bald stellt sich jedoch wieder eine Verminderung ein, so dass am 57 *mm* langen Embryo das frühere Maß, 27 μ, wieder erreicht ist.

Vom 80 *mm* langen Embryo bis zur Fruchtreife finde ich eine weitere Abnahme der Neuroepitheldicke auf 20—23 μ, für das erwachsene Meerschwein finde ich 21 μ als Durchschnittszahl.

Was nun die vorübergehende Zu- und Abnahme der Dicke betrifft, so gelange ich zu folgender Meinung: Ursprünglich entspricht die Zellvermehrung in der Macula der Größenzunahme der Macula in der Fläche, es ergibt sich daher, wie oben hervorgehoben worden ist, gleichbleibende Epithelhöhle, in der Periode der Dickenzunahme ist die Zellvermehrung größer, als es der Flächenzunahme der Macula entsprechen würde, es muss sich daher neben der Vergrößerung in der Fläche auch eine Zunahme der Dicke des Epithels einstellen; unter der verminderten Zellenvermehrung der Folgezeit, und diese lässt sich an der Zahl der im Epithel vorhandenen Mitosen nachweisen, wird sodann die frühere Dicke wieder erreicht.

Die Differenzierung der Kernreihen geht nun so vonstatten, dass sie, nachdem sie ursprünglich (Embryo von 12 *mm* Länge) auf das obere Maculaende beschränkt waren, am 34·5 *mm* langen Embryo etwa die obere Hälfte, am Embryo von 46 *mm* die ganze Macula aufweist. Es ist also bereits am Embryo von 46 *mm* Länge das Neuroepithel der ganzen Macula nach seinen Zellarten, den Stütz- und Härchenzellen, wie am fertig entwickelten Individuum zusammengesetzt.

Schon am 5·75 *mm* langen Embryo finden sich unregelmäßige, fädige Auflagerungen an der Lumenfläche des Nervenepithelbezirkes. Die erste Anlage deutlicher Härchen und der Otolithenmembran finde ich am 16·5 *mm* langen Embryo in Form kurzer Härchenfortsätze und einer darüber liegenden fädigen Schichte. Auch diese Theile schreiten, mit der Differenzierung der Neuroepithelzellen gleichen Schritt haltend, in der Entwicklung vom oberen gegen das untere Maculaende vor. In älteren Stadien besteht die Otolithenmembran, zu deren Studium sich allerdings entkalkte Objecte wenig eignen, aus zwei verschieden gefärbten Schichten: einer an der den Härchen anliegenden Seite fädigen, sonst feinkörnigen Schichte, die sich mit Eosin, und einer über der ersten gelegenen Otolithenzone, die sich mit Hämalaun (oder Hämatoxylin) färbt. In die rothe Schichte sind die Enden der gegen den Maculamittelpunkt im Endabschnitte convergierenden Härchen eingesenkt, die blaue Schichte entspricht den Otolithen selbst.

Die Macula sacculi nimmt, nachdem die Lösung von der Macula utriculi stattgefunden hat (16·5 *mm*-Embryo), eine unregelmäßig ovale Form an und hängt zunächst mit der Maculaanlage des Ductus reuniens (s. u.) zusammen (Taf. III/IV, Fig. 27). Aber schon am 24·5 *mm* langen Embryo ergibt sich zwischen beiden eine Verschmälerung des verbindenden Abschnittes, die zunimmt und zu einer vollständigen Trennung dieser beiden Maculaanlagen führt (Taf. III/IV, Fig. 28) (34·5 *mm*-Embryo). Die ovale Macula endet nun schmal abgerundet im hinteren, verjüngten Abschnitte des Sacculus, sie reicht jedoch nicht in das gegen den Ductus reuniens verschmälerte Ende, geschweige denn bis in den Ductus reuniens selbst; den Befund Carls (6), der beim Rind die Macula sacculi »gewissermaßen« ein wenig in den Anfangstheil des Ductus reuniens hineinragend gefunden hat, kann ich an meinem Materiale nicht bestätigen.

Die Nervenendstelle ist weiterhin in der inneren Sacculuswand so gelegen, dass sie den vorderen Abschnitt des Sacculus und auch den Sinus utricularis sacculi freilässt.

Die Macula sacculi nimmt an Größe bis zum 34·5 *mm*-Embryo gleichmäßig, dem Wachsthum des Sacculus selbst entsprechend, zu, später ist die Größezunahme geringer und nahezu ausschließlich auf die Längsrichtung beschränkt.

Länge des Embryo	Größe der Macula sacculi
24·5 *mm*	0·68 : 0·24 *mm*
34·5 »	1·09 : 0·3 »
57·5 »	1·34 : 0·46
70 »	1·34 : 0·5
Erwachsenes Meerschwein	1·54 : 0·5 »

Die äußere, freie, epitheliale Sacculuswand verdünnt sich unter allmählicher Abflachung ihrer Epithelzellen. Das Epithel ist hier bereits am 12 *mm*-Embryo 16 μ hoch und einschichtig cylindrisch; am 21 *mm*-Embryo fast cubisch, verflacht es weiterhin und bildet am Ende der Entwicklung ein 2 μ hohes Epithel von polygonalen, platten Zellen. Diese Höhe besitzt es auch am erwachsenen Thiere. Die Zellkerne sind, solange die Zellen Cylinderform zeigen, spindelförmig und radiär zur Wandrichtung gestellt, später ändern sie ihre Gestalt mit dem Zelleibe, werden kugelig und endlich mit der Abflachung des Epithels scheibenförmig, wobei sie mit ihrer Fläche sich der Wandrichtung parallel lagern. Das Epithel der inneren Sacculuswand, abzüglich der Region der Nervenendstelle, ist noch am 26 *mm*-Embryo cubisch und 8 μ hoch. Den weiteren Entwicklungsgang veranschaulichen die Zahlen der folgenden Tabelle (S. 39). Nur in der unmittelbaren Umgebung der Macula erhält sich 4 μ hohes cubisches Epithel, das rasch zum cylindrischen Neuroepithel ansteigt, und dessen Kernreihe in die Basalreihe der Kerne des Neuroepithels übergehen.

Länge des Embryo	Höhe der Epithelzellen der medialen Sacculuswand, abzüglich der Macula sacculi
26 *mm*	8 μ
38·5 »	5
46 »	4
57 »	2·5 »
70 »	2·5 »
Erwachsenes Meerschwein	2 »

Was nun den bindegewebigen Wandtheil, die sogenannte Lamina propria der membranösen Wände anlangt, so findet sich, nachdem das mesodermale Bindegewebe ursprünglich namentlich an der lateralen Bläschenwand verdichtet ist, am 16·5 *mm*-Embryo eine regelmäßige, in Lamellen geordnete Schichte von Bindegewebszellen. So ergibt sich allmählich eine einschichtige Bindegewebslage an der freien, und ein dichtes, von den Fasern des Nervus saccularis durchsetztes Polster an der dem Recessus sphaericus zugekehrten Wand. Zwischen dem Polster und dem Basalrande des Neuroepithels gelangt eine homogene, kernlose, schmale, mit Eosin färbbare Zone zur Entwicklung; ich habe in dieser Zone (Grenzsaum [Schwalbe], Basalmembran [Henle], hyaline Tunica propria [Rüdinger]), die sich auch am Erwachsenen findet, keine Kerne[1] gefunden.

Das Bindegewebspolster ist reich vascularisiert, ebenso treten, solange die Cysterna perilymphatica vestibuli noch nicht vollkommen entwickelt ist, reichliche im Maschenwerke verlaufende Blutgefäße an die freie Sacculuswand heran.

Hinsichtlich des Nervus saccularis ist zu bemerken, dass seine Fasern vom Ganglion acusticum gegen das Epithel hinwachsen, und dass hier der Theil des Nerven, der das obere Maculaende versorgt, dem übrigen in der Entwicklung voraus ist; auch hier lässt sich in der Entwicklung der Verbindung der Nervenfasern mit dem Neuroepithel der Macula wie in diesem selbst ein Fortschreiten von oben nach abwärts wahrnehmen. Die feineren Vorgänge sind nach den derzeitigen Conservierungsmethoden der Beobachtung entzogen, doch sprechen der ganze Verlauf der Zellenentwicklung der Macula und die Befunde, die ich diesbezüglich am Ductus reuniens gemacht habe, dafür, dass die Differenzierung der Faden- und Stützzellen, die Anordnung der Kerne in die Kernreihen, unter dem Einflusse der bereits mit dem Epithel in Verbindung getretenen Nervenfasern vor sich geht, und dass die Entwicklung der genannten Theile von dieser Verbindung abhängt.

B. Die Gewebsentwicklung des Ductus reuniens.

Zunächst soll auch hier das Verhalten des Epithels erörtert werden.

Am 11 *mm* langen Embryo, dem frühesten Stadium, an welchem der Ductus reuniens als deutlich begrenzter Abschnitt (s. o.) auftritt, besteht der innere, später wandständige Theil des Röhrchens aus einem vielschichtigen, cylindrischen, 27 μ hohen Epithel, das ganz mit dem der Maculaanlage des Sacculus übereinstimmt, und nach oben breit mit der letzteren, nach unten mit der Nervenendstelle des Schneckencanales, die sich in diesem Alter im Bau von den Maculaanlagen nicht unterscheidet, zusammenhängt. Somit ist in diesem Stadium der ganze innere Wandtheil der Pars inferior durchaus von den Maculaanlagen in Anspruch genommen, und da, wie das Modell dieses Stadiums zeigt (Taf. II, Fig. 15, 16), Sacculus, Ductus reuniens und Ductus cochlearis hier schon deutlich ausgebildet sind, so kommt jedem dieser drei Theile ein Antheil an der Nervenendstellenanlage zu, und besitzt der Ductus reuniens ebenso eine Maculaanlage wie der Sacculus und der Ductus cochlearis.

Am 12 *mm* langen Embryo (Taf. V/VI, Fig. 35) hat sich dieses Verhalten nicht geändert.

[1] Von Schwalbe (l. c.) werden solche beschrieben.

Am 16·5 *mm* langen Embryo stehen die Kerne der Neuroepithelanlage noch ungeordnet in verschiedenen Höhen des Epithels, doch ist bereits eine schmale Protoplasmazone am Lumenrande sichtbar, es finden sich hier, wie am Sacculus, spärliche, fädige Auflagerungen an der Lumenfläche (Taf. V/VI, Fig. 37).

Es besteht also hier völlige Übereinstimmung mit der mittleren und der hinteren Partie der Maculaanlage des Sacculus desselben Alters. Ähnliches Verhalten ist auch noch am 21 *mm* langen Embryo zu constatieren (Taf. V/VI, Fig. 40 Dr). Am 24·5 *mm* langen Embryo ist die Papilla basilaris, die hier im Vorhofabschnitte bereits die Epithelwülste erkennen lässt, von der Maculaanlage des Ductus reuniens getrennt (Taf. III/IV, Fig. 27). Diese ist bei einer Länge des Ductus reuniens von 0·32 *mm* nur 0·26 *mm* lang, 0·06 *mm* breit und lässt den distalen Theil des Canales frei. Nach oben verschmälert sie sich und hängt durch eine schmale Brücke mit dem Hinterende der Maculaanlage des Sacculus zusammen, mit der sie bei einer Höhe von 27 μ vollständig übereinstimmt.

Ähnlichen Befund bietet der 26 *mm* lange Embryo, die Verbindungszone gegen die Macula sacculi zu ist noch schmäler worden, der Neuroepithelstreif lässt eine doppelte bis dreifache, basale (unregelmäßige) Kernreihe und eine breite, dem Lumen zugekehrte Protoplasmazone erkennen, in der spärliche Mitosen zu sehen sind, er ist 35 μ hoch und verflacht an den Rändern; von Anlage einer Otolithenmembran ist hier und auch in den weiteren Stadien nichts zu sehen.

Am 34·5 *mm* langen Embryo misst der Streifen, der Hügelform zeigt, 0·45 : 0 07 *mm* und besteht im Innern aus einreihigem, 16 μ hohem Cylinderepithel mit basal gelagerten Kernen (Taf. III/IV, Fig. 28, Mdr.). An den Rändern vollzieht sich ein allmählicher Übergang zum cubischen Epithel der Umgebung.

Am Embryo von 46 *mm* Länge finde ich den Streif 0·16 *mm* lang und aus 16 μ hohem Cylinderepithel gebildet (Taf. VII/VIII, Fig. 53, Mdr.).

Der weitere Rückbildungsvorgang, der zum endlichen Verschwinden des Epithelstreifens führt, scheint mir nicht an bestimmte Altersstufen gebunden zu sein, er ist jedoch am Neugeborenen jedenfalls bereits beendet, und so enthielt auch im vollkommen entwickelten Zustande der Ductus reuniens in keinem einzigen Falle eine umschriebene Zellgruppe von cylindrischen oder cubischen Epithelzellen.

Am 57 *mm* langen Embryo (Taf. VII/VIII, Fig. 55, Mdr.) finde ich im Ductus reuniens eine Gruppe von 7 μ hohen, cubischen Epithelzellen in einer Ausdehnung von 0·26 : 0·08 *mm*, deren Lage und Form das Modell in Fig. 29 (Mdr.) veranschaulicht, am 70 *mm* langen Embryo (Taf. III/IV, Fig. 30, Mdr.) messen die Zellen des Streifens nur 5 μ Höhe und sind cubisch, der Streifen ist wesentlich kleiner worden und misst 0·12 : 0·04 *mm*.

Am 80 *mm* langen Embryo ist der Streifen gänzlich verschwunden und die epitheliale Ductuswand besteht hier durchaus aus Plattenepithel.

Ein ähnlicher Befund ergab sich am 53 *mm* langen Embryo, an welchem ebenfalls von einem cubischen oder cylindrischen Epithelstreifen im Ductus reuniens Nichts zu sehen ist. Anderseits fand ich in einem Falle am 111 *mm* langen Embryo in dem an den Sacculus grenzenden Theile des Ductus reuniens einen Streifen 6—8 cubischer, 5 μ hoher Zellen (Taf. IX, Fig. 60), der sich allerdings nach aufwärts bis an die Macula sacculi erstreckte, und von welchem ich daher annehmen muss, dass er der Zone cubischen Epithels, die die Macula sacculi wie die Nervenendstellen der Pars superior umrahmt, angehört, das sich in diesem Falle eben ein wenig in den Ductus reuniens hineinerstreckt. Eine isolierte Gruppe cubischen Epithels, welche die Überbleibsel der ursprünglichen Sinnesepithelanlage des Ductus reuniens unzweifelhaft darstellen würde, war aber in keinem Falle vorhanden. Über einschlägige Befunde am Menschen und anderen erwachsenen Säugern wird an anderem Orte berichtet werden.

Die freie Wand des Ductus reuniens stimmt in der Umformung ihres Epithels im Laufe der Entwicklung vollständig mit der freien Sacculuswand überein, und so findet sich hier am Ende der Entwicklung ein Plattenepithel, das sich aus 2 μ hohen, polygonalen, durchschnittlich 9 : 5 μ messenden Zellen mit ovalen, plattgedrückten, sich mit Hämatoxylin blass blau färbenden, 5 : 2·5 μ großen Kernen zusammensetzt.

Wie verhält sich nun die mediale Wand des Ductus reuniens abzüglich des Cylinderepithelstreifens?

Am 24·5 *mm*-Embryo finde ich da cubisches, 7 μ hohes Epithel, wie an der freien Wand, das in der unmittelbaren Umgebung des Cylinderepithelstreifes zu einem cylindrischen ansteigt. Am 26 *mm*-Embryo 5 μ, am 46 *mm* langen 4 μ hoch, verhält sich weiterhin dieser Wandtheil wie der freie, doch sind seine Zellen, wie die Abbildungen (Taf. IX, Fig. 61, 62) zeigen, von dem freien Wandepithel verschieden: die Zellen sowie die Kerne sind kleiner, die letzteren sind von kreisrunder, scheibenförmiger Gestalt und färben sich mit Kernfärbemitteln stärker als die ovalen Kerne des freien Wandepithels.

Was das perilymphatische Gewebe betrifft, so verhält sich der Ductus reuniens im freien Rohrabschnitte wie die freie Sacculuswand, der wandständige Rohrtheil ruht auf einer dichten Bindegewebsunterlage, die, allerdings nicht von Nervenfasern durchzogen, mit dem Polster des Sacculus übereinstimmt, anderseits aber dem Ligamentum spirale ähnelt: distal hängt es mit diesem, proximal mit dem Polster des Sacculus continuierlich zusammen.

Beiläufig sei hier bemerkt, dass diese dichten Bindegewebslager, welche sich zwischen die Knochenfläche des Recessus sphaericus und die Maculawand des Sacculus einschieben, durch welche weiters der Ductus reuniens und der Vorhofblindsack an ihrer Unterlage festgehalten werden und die endlich als Ligamentum spirale als Fixationsmittel des Ductus cochlearis dienen, am Erwachsenen ein zusammenhängendes Ganzes darstellen. Auch ist derartiges dichtes Bindegewebe der Pars inferior labyrinthi eigenthümlich, es fehlt der Pars superior gänzlich.

Zu erwähnen ist noch, dass der Ductus reuniens in unmittelbarer Nähe des Sinus utricularis posterior und der hinteren Ampulle gelegen ist und, dass lange nachdem im Bereiche des Recessus sphaericus die knorpelige Kapsel gebildet ist, die genannten Theile nur durch eine dichte Mesenchymlage voneinander getrennt sind (Taf. VII/VIII, Fig. 48, Dr., Nap.). Die knorpelige Scheidewand, die bald verknöchert, ist erst am 66·5 *mm* langen Embryo vorhanden.

Nervenfasern, die sich zur Neuroepithelanlage des Ductus reuniens begeben, habe ich trotz sorgfältiger Untersuchung nicht nachweisen können; in der nächsten Nähe des Canales verlauft der hintere Ampullennerv und ist bis zur Ausbildung der eben erwähnten Scheidewand nur durch eine Bindegewebslage von ihm geschieden. Zudem glaube ich aber, dass gerade das Fehlen irgend welcher, zur Macula-anlage des Ductus reuniens sich begebender Nervenfasern die Ursache der vollständigen Rückbildung dieser Sinnesepithelanlage abgibt.

Welche Thatsachen veranlassen die Annahme der embryonalen Anlage einer Macula acustica ductus reunientis?

Ich habe schon oben im beschreibenden Theile und jetzt bei Erörterung des Entwicklungsganges des Ductus reuniens den cylindrischen, später cubischen Epithelstreifen, der sich im oberen, an den Sacculus grenzenden Abschnitt des Ductus reuniens findet, als Rudiment einer »Macula acustica ductus reunientis« angesprochen, die als eine mit der Macula sacculi im Baue übereinstimmende Sinnesepithelstelle angelegt wird und noch in embryonaler Zeit zugrunde geht. Im folgenden sind nun die Thatsachen zusammengefasst, welche mich zu dieser Annahme veranlasst haben.

Fürs erste entwickelt sich der Epithelstreif bis zum Alter des 21 *mm* langen Embryo in durchaus mit der Macula sacculi übereinstimmender Form. Die ganze Anlage aber etwa dem unteren Theile der Macula sacculi angehörend zu betrachten und einfach ihr zuzurechnen, geht darum nicht an, weil ja bereits am 11 *mm* langen Embryo, wie das Studium der Formentwicklung ergibt, der Ductus reuniens nach seiner Form deutlich nachweisbar ist. Anderseits muss am 21 *mm* langen Embryo hohes cylindrisches Epithel der ectodermalen Labyrinthwand als Nervenendstellenanlage angesprochen werden, da in diesem Alter die rein epithelial bleibenden Stellen bereits an ihrem einreihigen, cubischen Epithel zu erkennen sind, und der Bau, welchen in diesem Stadium beispielsweise der mittlere und der untere Abschnitt der Macula sacculi zeigt, vollständig mit der im Ductus reuniens gefundenen Anlage übereinstimmt. Während aber die ebengenannte Macula sacculi-Anlage durch Differenzierung der Sinneszellen zur Macula sacculi

wird, geht die Maculaanlage des Ductus reuniens unter Ausbleiben einer solchen weiteren Differenzierung zugrunde.

Den Rückbildungsvorgang der Verflachung der Anlage veranschaulicht die folgende Tabelle, sie gestattet auch den Vergleich mit anderen, gleichfalls Dickenänderungen unterworfenen Regionen des epithelialen Labyrinthes:

Länge des Embryo	Epithelhöhe der Macula sacculi	Epithelhöhe der lateralen Wand des Sacculus und des Ductus reuniens	Epithelhöhe der unmittelbaren Umgebung der Macula sacculi	Epithelhöhe des Ductus endolymphaticus	**Epithelhöhe der Maculaanlage des Ductus reuniens**
11 *mm*	27 μ	10 μ	—	13 μ	**27** μ
12	27	8	—	11	**27**
14	27	8	—	10	**27**
16·5	27	8	—	10	**27**
17	27	8	—	10	**27**
21	29	8	—	10	**27**
24·5	32	8	—	10	**27**
26	35	5	—	10	**30**
34·5	33	4	—	10	**16**
38·5	32	2·5	5 μ	4	**16**
46	29	2·5	4	4	**16—26**
53	27	2·5	4	4	**16—26**
57	27	2·5	4	4	**7**
66·5	27	2·5	4	4	**7**
70	27	2·5	4	4	**7**
77	27	2·5	4	3	**5**
80	27	2·5	4	3	**2**
111	27	2·5	4	3	**2**
10 Stunden	21—23	2	4	3	**2**
Erwachsen	21	2	4	2	**2**

Bis zum Alter des 26 *mm* langen Embryo weist der cylindrische Zellstreif im Ductus reuniens Zunahme seiner Epithelhöhe auf, die wenigstens im centralen Theile des Streifens sich nur wenig von der Epithelhöhe der benachbarten Macula sacculi unterscheidet (s. Tabelle). Im Bau stimmt er mit dem Theile der Macula sacculi überein, in welchem die Härchenzellen noch nicht sichtbar sind. Mit diesem Stadium wird die allmähliche Abflachung des Epithelstreifens eingeleitet, die aber zunächst mit seiner vollständigen Isolierung von der Maculaanlage des Sacculus einhergeht (Taf. III/IV, Fig. 28), nachdem schon früher am 24·5 *mm* langen Embryo die Trennung des Zellstreifens von der Nervenendstellenanlage der Schnecke erfolgt ist (Taf. III/IV, Fig. 27).

Man könnte nun einwenden, dass zur Annahme einer rudimentären Macula acustica des Ductus reuniens der Nachweis von in der fraglichen Region vorhandenen Härchenzellen und zugehöriger Nervenfasern nöthig wäre. Dagegen kann ich nur sagen, dass, falls sich daselbst solche Gebilde fänden, die Maculaanlage des Ductus reuniens dann nicht im Laufe der Entwicklung zugrunde gienge, sondern sich postembryonal als functionierende Nervenendstelle finden müsste.

Ich erblicke das ursächliche Moment für die nach der Embryonallänge von 26 *mm* sich einstellende Rückbildung im Fehlen irgendwelcher, an das Epithel herantretender Nervenfasern: Das Neuroepithel des Ductus reuniens entwickelt sich, meiner Ansicht nach, soweit, als sich ein Sinnesepithel überhaupt, ohne mit seinem Nerv in Verbindung zu treten, entwickeln kann: die Kerne rücken, in mehrere Reihen übereinander gestellt, basalwärts, es bildet sich eine gegen das Lumen hin gelegene, protoplasmatische Zone aus und fädige Auflagerungen lassen, wenn auch nur für kurze Zeit, die beginnende Otolithenmembranbildung erkennen. Vergleichen wir nun diese Anlage mit einer entwickelten Macula, so ergibt sich, dass sie nur die Stützelemente enthält. Das Neuroepithel im engsten Sinne: die Sinneszellen fehlen darin und gelangen in der Maculaanlage des Ductus reuniens auch später

nicht zur Entwicklung. An der Macula sacculi konnte ich aber bei der Differenzierung der Härchenzellen, die ja, wie oben gezeigt worden ist, craniocaudal vorschreitet, feststellen, dass sich an den Präparaten in den Regionen, welche entwickelte Härchenzellen besaßen, auch Nervenfaserzüge bis an das Epithel verfolgen ließen. Über die Endigung der Fasern an den Härchenzellen selbst konnte ich in so frühem Alter freilich keinen Aufschluss erlangen, doch geht aus diesem Verhalten hervor, dass die Bildung der Härchenzellen vom Vorhandensein der zugehörigen Nervenfasern abhängig ist.

Da sich nun dieser Zusammenhang an der Maculaanlage des Ductus reuniens infolge des Fehlens der Nervenfasern nicht herstellt, so kommt es zur Rückbildung der Anlage selbst, das Epithel wird einschichtig cylindrisch (mit einfacher, basaler Kernreihe), verliert noch weiter an Höhe, wird cubisch, und endlich verschwindet der kurzgewordene, cubische Epithelstreif vollständig.

Was den Rückbildungsmodus der Maculaanlage des Ductus reuniens in den späten Stadien, etwa von 46 *mm* aufwärts, betrifft, so, glaube ich, wird man bei Untersuchung einer größeren Zahl gleichalteriger Objecte gewiss Verschiedenheiten entdecken, indem im einen Falle sich weiter vorgeschrittene Abflachung ergibt als im anderen. Auf zwei Fälle solcher Art konnte ich schon oben (S. 40) hinweisen, und sie entsprechen der großen Variationsbreite, die bezüglich des Rückbildungsganges rudimentärer Organe überhaupt zur Beobachtung gelangt.

Noch ist auf diejenigen Unterschiede hinzuweisen, die der cylindrische Epithelstreif gegenüber dem Entwicklungsgange der rein epithelialen Wandtheile erkennen lässt, deren Zellen ja auch im Laufe fortschreitender Entwicklung bedeutend an Höhe verlieren. Ich glaube, dass da der Vergleich der in der oben stehenden Tabelle angeführten Zahlen darthut, dass es sich in dem cylindrischen Zellstreifen sicher um keinen rein epithelialen Wandabschnitt handeln kann: Schon am 11 *mm* langen Embryo beträgt die Höhe des Zellstreifens 27 μ gegenüber 10 μ als Höhe der freien Sacculuswand, gegenüber 13 μ als Höhe des Epithels des Ductus endolymphaticus, und im Laufe der Verflachung, die bei allen drei genannten Theilen sich einstellt, ist die Epithelhöhe am 38·5 *mm* langen Embryo an den rein epithelialen Stellen bereits auf 2·5 μ gesunken, während zu dieser Zeit an der fraglichen Stelle des Ductus reuniens noch cylindrisches, 16 μ hohes Epithel gefunden wird.

Aber auch die Regionen cubischen Epithels, die sich am Erwachsenen in der unmittelbaren Umgebung der vestibularen Nervenendstellen finden, weisen einen von dem des cylindrischen Zellstreifens des Ductus reuniens gänzlich verschiedenen Entwicklungsgang auf (s. Tabelle): sie haben ihre definitive Zellhöhe von 4 μ bereits am 46 *mm* langen Embryo erreicht, zu einer Zeit, zu welcher sich an der erwähnten Stelle des Ductus reuniens noch 16—26 μ hohes Cylinderepithel findet.

Der Entwicklungsgang der fraglichen, im Ductus reuniens gelegenen Epithelstelle ist somit gänzlich von dem eines rein epithelialen Wandabschnittes verschieden, so dass die Annahme, sie entspreche einem solchen, keine Berechtigung besitzt. Anderseits leiten die bedeutenden Ähnlichkeiten, die, wie oben erwähnt worden ist, zwischen dem Entwicklungsgange der Macula acustica und demjenigen der im Ductus reuniens gefundenen, cylindrischen Epithelstelle bestehen, zur Annahme, dass wir es mit einer rudimentären Macula acustica ductus reunientis zu thun haben.

Mit dem Längenwachsthum des Ductus reuniens geht vorerst eine Abnahme des Lumendurchmessers einher, später bleibt dieser constant und der Canal wächst nur in die Länge. Ob das Längenwachsthum des Ductus reuniens gleichmäßig vor sich geht, oder der Canal in seinem unteren Ende stärker in die Länge wächst als in dem übrigen Abschnitte, lässt sich nicht vollständig entscheiden. Die Befunde am Erwachsenen sprechen für das letztere.

Am erwachsenen Säugethiere hat der Ductus reuniens seine Gestalt als nervenstellentragender Abschnitt der Pars inferior eingebüßt. Die Gestalt des ausgebildeten Ductus reuniens, des schmalen Canales zwischen dem weiten Sacculus und dem Ductus cochlearis, war ursprünglich auch für mich das ausschließliche diagnostische Merkmal des Ductus. Hätte ich die Maculaanlage in einem Stadium gesehen in welchem das Lumen des Ductus reuniens gegenüber dem des Sacculus noch nicht verengt ist, später

aber nicht mehr, so wäre ich nicht berechtigt, von einer Maculaanlage im Ductus reuniens zu sprechen. Der Ductus reuniens wäre dann wie der Vorhofblindsack ein Product späteren Wachsthumes, von vorneherein epithelialer Natur, von vorneherein bloß ein Verbindungscanal zwischen Sacculus und Ductus cochlearis. Es wurde jedoch gezeigt, dass der Ductus reuniens eine Nervenendstellenanlage besitzt, und dass die Rückbildung dieser Nervenendstelle mit einer Verlängerung und Verengerung des Canals, mit einer Zunahme der Lumendifferenz zwischen Sacculus und Ductus reuniens Hand in Hand geht. Es spricht dies sehr dafür, dass wir im Ductus reuniens der Säugethiere das Rudiment eines Labyrinthabschnittes zu sehen haben, der vielleicht an Thieren, welche einen Ductus cochlearis nicht besitzen, voll ausgebildet ist: dieser Abschnitt müsste eine von der Macula sacculi mehr weniger vollständig isolierte, im Baue derselben gleichende Nervenendstelle besitzen, an welche sich ein Ast der Pars inferior nervi acustici verästelt, und weniger die Form eines gestreckten Canales, als vielmehr die eines geräumigen breiten Fortsatzes des Sacculus zeigen (s. u.).

C. Die Gewebsentwicklung des Vorhofblindsackes.

Der Vorhofblindsack tritt (ungleich später als der Ductus reuniens) zum erstenmal am 21 *mm* langen Embryo als hohle Epithelknospe des Vorhofendes des Schneckencanales auf (Taf. V/VI, Fig. 39) auf. Seine Wand besteht hier aus cylindrischen, 13 μ hohen Epithelzellen, im weiteren Entwicklungsgange wird das Epithel rasch flacher. Schon am 26 *mm* langen Embryo ist es cubisch und 5 μ hoch, am 38·5 *mm* langen Embryo platt und von 2·5 μ Höhe. Nachdem sich so Übereinstimmung mit dem Baue der freien Sacculuswand und der Membrana vestibularis hergestellt hat, finde ich am Ende der Entwicklung die Epithelwand des Blindsackes aus 2·5 μ hohen, am erwachsenen Thiere aus 2 μ hohen Plattenepithelzellen gebildet.

Der Blindsack wird also rein einschichtig epithelial angelegt und entwickelt sich in typischer Form als Labyrinthabschnitt, dem keine Nervenendstelle zukommt.

Die scharfe Grenze, in welcher sich der Blindsack am 21 *mm* langen Embryo vom Schneckencanale absetzt (Taf. III/IV, Fig. 24, 25), geht, nachdem sie schon am 24·5 *mm* langen Embryo (Taf. III/IV, Fig. 26, 27) undeutlich geworden ist, bald verloren und der Blindsack bildet sodann einfach das abgerundete, eine kurze Strecke über die Mündungsstelle des Ductus reuniens verlängerte Ende des Schneckencanales (Taf. III/IV, Fig. 28—32).

Es ist nun zu untersuchen, ob nach dem Schwinden der ursprünglich durch die Form gegebenen Abgrenzung des Blindsackes gegen das Vorhofende des Ductus reuniens die Gewebsentwicklung eine Begrenzung gestattet:

Am 21 *mm* langen Embryo ragt der Blindsack in das lockere perilymphatische Gewebe des Vorhofes vor (Taf. V/VI, Fig. 39 Cv.), bald verdichtet sich aber das Bindegewebe der Umgebung und vom Vorhofende des Schneckenrohres setzt sich der periphere Bindegewebstheil, das spätere Ligamentum spirale, längs des ganzen Contours des Blindsackes und sogar über sein blindes Ende hinaus fort (Taf. V/VI, Fig. 44, *b*). Dieser Theil des Ligamentum spirale entwickelt sich in der Folgezeit wie das Ligamentum spirale der Schnecke, nur besteht hinsichtlich seiner Lage der Unterschied, dass er nicht nur die Außenwand des Blindsackes umgibt, sondern sich auch unter ihn schiebt, so dass der Blindsack auf einem Bindegewebspolster (wie der Sacculus und der Ductus reuniens) ruht (Taf. IX, Fig. 56—59, Lsp.). Sonst aber besitzt auch er die glashelle Zone der Crista basilaris, bilden sich auch an ihm an der dem Lumen zugewendeten Seite reichliche Capillaren und endlich die Stria vascularis als scharf begrenzter Streif, in welchem sich sowohl in den Gefäßzellen der Capillarwand als in den Epithelzellen und zwischen denselben dunkelbraunes, körniges Pigment findet.

An der Basalwand des Caecum vestibulare bildet sich gegenüber der Basilarmembran eine Grenze dadurch, dass die letztere bis an ihr äußerstes Ende eine Nervenendstelle besitzt, während eine solche dem Caecum fehlt. Die Papillenanlage der Schnecke steht am 21 *mm* langen Embryo nach oben noch mit

der Maculaanlage des Ductus reuniens (Taf. V/VI, Fig. 40, Dc.) in continuierlichem Zusammenhange. Dieser wird bald gelöst und schon am 24·5 *mm* langen Embryo erscheint zwischen beide eine breite Zone cubischen, 7 μ hohen Epithels eingeschoben, ein Verhalten, das wohl mit der besonderen Längenzunahme des Ductus reuniens in dieser Zeit im Zusammenhange steht.

Auch später und am erwachsenen Thiere ist die Papilla basilaris cochleae in ihrem Verlaufe gegen das Vorhofende so gekrümmt, dass sie, fortgesetzt gedacht, sich in den Ductus reuniens erstrecken würde, ein Verhalten, das an erwachsenen Thieren unter der Lupe deutlich zu erkennen ist.

Das Vorhofende der Neuroepithelleiste der Schnecke ist jetzt dadurch gegeben, dass das cylindrische Neuroepithel unter rascher Verflachung in das cubische Blindsackepithel übergeht. Diese Art des allmählichen Verstreichens ist selbst noch zu einer Zeit zu erkennen, zu welcher die Epithelwülste im Vorhofabschnitte bereits sichtbar sind. Später verhalten sich die einzelnen Elemente der Papille nicht gleich: die einen hören (zur Feststellung eignen sich besonders Schnittserien, in welchen der Übergangstheil in radiärer Richtung getroffen ist) wie mit einem Schlage mit scharfer Grenze auf, während die anderen unter allmählicher Verkleinerung der Zellen und Annahme functionsuntüchtiger Formen gegen das Bodenepithel des Blindsackes verstreichen. Diese Functionsunfähigkeit, die sich im anatomischen Bilde deutlich ausprägt, muss besonders betont werden, denn an der Verkleinerung der einzelnen Papillenelemente im ganzen Vorhofabschnitte gegen das Vorhofende hin nehmen gleichmäßig alle Theile der Papille, allerdings unter Wahrung functionsfähiger Formen, theil.

Nach vollendeter embryologischer Entwicklung stellt sich der Übergang des Vorhofendes des Schneckencanales in den Vorhofblindsack folgendermaßen dar:

A. Endigung der Elemente der Außenwand des Schneckencanales.

Das Ligamentum spirale setzt sich, wie oben erwähnt, continuierlich auf den Blindsack fort und umgibt sogar sein äußerstes Ende. Schon im Vorhofabschnitte hat aber das Ligamentum seine Gestalt geändert. Die Mondsichelform (Fig. 1 *b*) mit ihrer Mittelleiste, der Crista basilaris, ist nämlich dadurch verändert, dass sich die Lamina spiralis secundaria unter das Ligament schiebt und gleichsam seine untere Spitze abschneidet (Fig. 1 *a*).

Fig. 1. Schema des Ligamentum spirale.

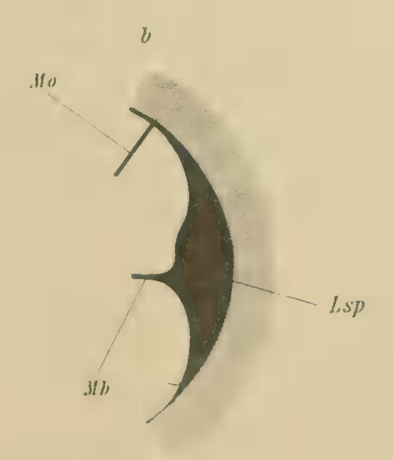
a

Mo

Lsp

Mb

Lss



a) im Bereiche der Lamina spiralis secundaria

b) im Bereiche des übrigen Schneckenkörpers.

Lsp Ligamentum spirale
Lss Lamina spiralis secundaria
Mb Membrana basilaris
Mv » vestibularis

Gegen den Blindsack verstreicht die Prominentia spiralis und verschwindet somit der Sulcus spiralis externus. Nach der Structur stimmt der am Blindsacke gelegene Theil des Ligaments vollständig mit dem

übrigen überein: es findet sich die aus kernreichem Bindegewebe gebildete, reichlich Blutgefäße enthaltende Grundlage, die scharf begrenzte Stria vascularis und die in der Crista basilaris gelegene, helle, structurlose Zone. Diese lässt an manchen Präparaten gegen die Basilarmembran convergierende Streifen erkennen. Am Blindsacke schiebt sich nun das untere Stück des Ligaments axialwärts zwischen die Oberfläche des Recessus cochlearis und die Basalwand des Caecum, so dass es schließlich die Unterlage bildet, auf welcher der Blindsack ruht. In der nächsten Umgebung der Schneckenwurzel findet sich zwischen Epithel und der faserigen Bindegewebslage die helle, kernlose Schichte.

B. Übergang der tympanalen Wand des Schneckencanales auf den Vorhofblindsack.

Die Basilarmembran ist im Schneckenkörper und im Vorhofabschnitte, also in allen mit Sinnesepithel versehenen Schneckentheilen so angebracht, dass ihr eine, wenn auch geringe Beweglichkeit zugesprochen werden muss, und diese Schwingungsfähigkeit ist vor allem durch die unter der Basilarmembran sich ausbreitende Scala tympani ermöglicht. Es ist selbstverständlich, dass, sobald die Membrana basilaris auf Weichtheile oder gar Knochen zu liegen kommt, diese Schwingungsfähigkeit ein Ende nimmt: dann sind eben die Basilarmembran und die Papilla spiralis fix, etwa wie die Macula sacculi, mit der Unterlage verbunden. Ein derartiger Übergang der schwingungsfähigen in die fixierte Basilarmembran vollzieht sich nun am Vorhofende zwischen Vorhofabschnitt und Vorhofblindsack.

Die hyaline und die faserige Schichte der Membrana basilaris verschmelzen mit der glashellen Zone der Crista basilaris zu einer continuierlichen, hellen, structurlosen Schichte, die in unmittelbarer Nachbarschaft des Vorhofendes den Hintergrund des Bodenepithels des Blindsackes darstellt.

Die Elemente der Papille lassen sich in zwei Gruppen bringen (s. S. 45).

Zur ersten Gruppe gehören diejenigen Gebilde, die unvermittelt mit scharfer Grenze aufhören: die Pfeiler- und die inneren und äußeren Härchenzellen. Nachdem sie unter Verjüngung des Ductus cochlearis gegen den Vorhof hin an der allgemeinen Verkleinerung des Schneckencanales theilgenommen haben, hören sie plötzlich auf, an ihre Stelle tritt unvermittelt das flache Bodenepithel des Blindsackes. Im selben Radiärschnitte schwinden auch die Nervenfasern und die Theile der Labyrinthkapsel, welche die Nerven bis an die Papille begleiten: die beiden Platten der Lamina spiralis ossea. An diese schließt sich der knöcherne Vorhofboden an.

Es muss hier erinnert werden, dass die Nervenfasern nicht in radiärer Richtung, sondern im Bogen rückläufig vom Ganglion spirale gegen die Papille verlaufen, oder, im Sinne der Nervenleitung, dass die Nervenfasern so gegen das Ganglion ziehen, dass sie auf ihrem Wege von der Basis gegen die Spitze vorrücken. An den Radiärschnitten des Übergangstheiles finden sich daher schließlich nur mehr die Theile der Nervenfasern im Schnitte getroffen, die der Papille ganz nahe gelegen sind. So wie nun die Nervenfasern mit einem nach innen und hinten gehöhlten Rande an der Schneckenbasis enden, so geht in derselben Linie auch der axiale Theil der Lamina spiralis ossea in den Vorhofboden über, und der Verschluss der Labyrinthkapsel am blinden Ende der Scala tympani erfolgt dadurch, dass der axiale Theil der Lamina spiralis und die Lamina spiralis secundaria sich mit dem Vestibulumboden vereinigen. Der periphere Theil der Lamina spiralis ossea hört am Vorhofe zugleich mit den Nervenfasern der Schnecke auf. Die Ansicht der Autoren (Reichert u. a.), der Abschluss komme dadurch zustande, dass die Lamina spiralis ossea mit der Lamina spiralis secundaria verschmilzt, ist nicht richtig. Außerdem liegt der periphere Rand des primären Spindelblattes wesentlich höher als der freie Rand des secundären Blattes, so dass sie, in ihrer Richtung bleibend, gar nicht zum gegenseitigen Schlusse gelangen könnten. Das secundäre Spindelblatt kann daher auch als schmaler, in die Schnecke fortgesetzter Theil des Vestibulumbodens betrachtet werden.

Der zweiten Gruppe sind diejenigen Elemente zuzuzählen, welche unter allmählicher Umformung sich ohne lineare Grenze in das Blindsackepithel fortsetzen oder unter allmählicher Verkleinerung in ihm

enden. Es sei gleich hier bemerkt, dass die Gebilde dieser Gruppe sich weiter als die der ersten gegen den Blindsack, zum Theile ein ziemliches Stück in ihn selbst erstrecken.

In dieser Art enden die Membrana propria der Basilarmembran und die glashelle Zone der Crista basilaris, die, wie oben ausgeführt worden ist, sich unter allmählicher Verschmälerung in den Blindsack verlieren. Ebenso verstreichen der Limbus spiralis und die Membrana Corti: die letztere wird schon im Vorhofabschnitte verschmälert gefunden und hört (in Flächenansicht) mit schmalem, zugespitztem Ende auf. Am Limbus spiralis reicht das Labium vestibulare ebenso weit gegen den Blindsack wie die Cortische Membran. Nach ihrem Aufhören nimmt der Limbus Hügelform an und verflacht allmählich: sein bindegewebiger Abschnitt (Substantia propria und periostale Schichte) geht in das Bindegewebspolster des Ductus reuniens und des Blindsackes über, die an dieser Stelle miteinander vereinigt sind, das hakenförmig vorspringende Labium vestibulare schwindet. Die kernlose Zone der Crista spiralis endet unter zunehmender Abflachung.

Im oberen Theile des Limbus, nahe der gewölbten, dem Lumen zugekehrten Oberfläche finden sich radiär geordnete Kernreihen, die an der Ursprungslinie der Reissnerschen Membran beginnen und bis in das Labium vestibulare nach außen reichen. Diese Kerne gehören Zellen an, die sich vom Epithel des embryonalen Ductus cochlearis herleiten und den epithelialen Theil des Limbus spiralis bei vollendeter Entwicklung darstellen.

Diese cylindrischen Zellen, die sonst mit ihren Basalenden continuierlich in die kernlose Zone übergehen, setzen sich unter allmählicher Verflachung in das platte Bodenepithel des Blindsackes fort. Die radiären Kernreihen nehmen unregelmäßige Gestalt an, senden seitliche Fortsätze aus, die Zellen werden, wie Flächenschnitte sehr deutlich zeigen (Taf. IX, Fig. 63, *a*, Dr.[1]), kleiner, so dass nun die rundlichen Kerne dichter bei einander stehen, und so ist ein allmählicher Übergang in das Bodenepithel des Blindsackes einerseits, in das Epithel der anliegenden Wand des Ductus reuniens anderseits gegeben (Taf. IX, Fig. 63). Ein ähnlicher Übergang ist auch bezüglich der Hensenschen, Claudiusschen und Böttcherschen Zellen und des Epithels des Sulcus spiralis internus und externus zu bemerken, die alle unter Abplattung und Verkleinerung im Bodenepithel des Blindsackes und des Ductus reuniens enden (Taf. IX, Fig. 59, *b*).

Einer dritten Gruppe gehören diejenigen Theile an, welche der Ductus cochlearis und der Blindsack in gleicher Weise besitzen, und da sie zu einer Zeit, zu welcher sich der Blindsack als rein epitheliale Knospe anlegt, am Schneckencanale bereits vorhanden sind, so glaube ich annehmen zu können, das sie sich von diesem her auf den Blindsack fortgesetzt haben: hieher ist das Ligamentum spirale zu zählen, das mit der Crista basilaris nur ein kleines Stück, mit der Stria vascularis bis in den Grund des Caecum, mit seinem bindegewebig faserigen Theile über den Blindsack hinaus nach innen und hinten bis an die Crista ampullaris inferior fortgesetzt ist.

C. Übergang der vestibularen Wand des Schneckencanales auf den Vorhofblindsack.

Die Vestibularwand des Schneckencanales setzt sich am Vorhofe continuierlich einerseits in die freie Wand des Ductus reuniens, anderseits in die obere Wand des Vorhofblindsackes fort. Diese Wandtheile stimmen in ihrer Structur untereinander vollständig überein. Die Zellkerne werden, namentlich in der Membrana vestibularis, über die Oberfläche der Gewebsplatte vorragend gefunden.

Bezüglich der Scalen ist zu erwähnen, dass sich an der Scala vestibuli im Bereiche des Blindsackes der Übergang in die Cysterna perilymphatica vestibuli vollzogen hat. Die Scala tympani verkleinert sich gegen ihr blindes Ende und ist im Radiärschnitte nach unten außen von der Membrana tympani secundaria begrenzt. Gegen den Blindsack hin nähert sich die Membran der Lamina spiralis ossea, und zwar der Unterlippe derselben und inseriert an ihr, so dass jetzt im Schnitte die Membran aus zwei Abschnitten besteht, von welchen sich der eine vom oberen Rande, der andere vom unteren Rande des Schneckenfensters zur Lamina spiralis begibt. Beide Theile werden dadurch von einander getrennt, dass ihre Insertionslinien an der Lamina spiralis nach hinten divergieren.

Für die Betrachtung des Vorhofendes kommt hier nur der obere Abschnitt der Scala tympani in Betracht, der zwischen dem oberen Theile der Membrana tympani secundaria und der Membrana basilaris

gelegen ist. Im Verlaufe gegen den Blindsack vereinigt sich nun zunächst die Lamina spiralis secundaria mit dem Vestibulumboden, wodurch der obere Theil der Scala tympani in zwei weitere Räume gesondert wird. Die Scala tympani findet endlich ihr blindes Ende dadurch, dass die Basilarmembran sich mit ihrer bindegewebigen Unterlage auf die Knochenplatte lagert, und dass von unten her die obere Lamelle der Membran des runden Fensters sich mit ihr verbindet (Taf. IX, Fig. 56—59).

Wir können daher im Übergangstheile an der Scala tympani drei Formen unterscheiden:

1. einen am weitesten vorne gelegenen Abschnitt, an welchem die Membran des runden Fensters einen Theil der Begrenzung bildet;

2. einen mittleren, an welchem durch die Insertion der Membrana tympani secundaria an der Lamina spiralis ossea ein oberer und ein unterer Scalenabschnitt entsteht;

3. ein innerer, hinterer, der dem oberen Abschnitte angehört und durch die Zwischenschiebung der Knochenlamelle (Taf. IX, Fig. 56, Lss., Fig. 57, *a*) rasch verödet.

Vergleicht man nun diese Formen der Scala tympani mit dem Übergangstheile des Schneckencanales, so ergibt sich:

1. Die Papilla acustica reicht in functionsfähigem Zustande ebensoweit nach hinten und einwärts gegen den Vorhof als die Scala tympani.

2. Das Stück der Papille, das in den Bereich der durch die Knochenlamelle neuerdings getheilten Scala tympani zu liegen kommt, ist besonders durch die Größenabnahme der Pfeiler- und Härchenzellen charakterisiert. In demselben Radius, in welchem der obere Raum (zwischen Knochenplatte und Spiralmembran) verödet, schwinden die Härchen- und Pfeilerzellen.

Wie weit reicht nun der Blindsack und welche Grenze ist zwischen dem Vorhofabschnitte und dem Blindsacke gegeben, nachdem er sich durch seine Form nicht mehr scharf vom Vorhofabschnitte des Schneckencanales sondern lässt?

Die Grenze liegt in jenem Radiärschnitte, in welchem die functionstüchtige Nervenendstelle der Schnecke ihr Ende erreicht hat, und dieses Ende ist gegeben:

1. durch den unvermittelten Schwund der Härchen- und Pfeilerzellen;

2. durch die Verödung, beziehungsweise blinde Endigung der Scala tympani und die Fixation der Membrana basilaris auf einer unbeweglichen (knöchernen) Unterlage.

Für die Definition der Begrenzung des Vorhofblindsackes gegen den Schneckencanal sind diese Formänderungen vollkommen ausreichend.

Wie nun die Radiärschnitte zeigen und auch am Flächenpräparat deutlich zu sehen ist, vollzieht sich der Übergang im Bereiche der trichterförmig gegen den Schneckencanal erweiterten Mündungsöffnung des Ductus reuniens. Nach der ursprünglichen Blindsackanlage mündete der Ductus reuniens in den Schneckencanal und der Blindsack war jenseits der Mündungsstelle gelegen: Es hat sich somit im Entwicklungsgang eine geringe Verschiebung des Mündungsgebietes hergestellt.

Am 34·5 *mm* langen Embryo zieht das Ligamentum spirale den ganzen Blindsack entlang, ja ist sogar über sein blindes Ende fortgesetzt, ebenso zieht sich die gefäßreiche Schichte des Ligaments bis in den Grund des Blindsackes allerdings noch nicht in der scharfbegrenzten Form der späteren Stria vascularis. Die cortische Membran endet unter allmählicher Verschmälerung.

Am 46 *mm* langen Embryo enthält der gefäßreiche Abschnitt des Ligamentum spirale bereits Pigmenteinlagerungen. Auch lässt sich bereits erkennen, dass in der Papille in der Richtung gegen den Blindsack die Pfeiler- und Härchenzellen zunächst schwinden, während die übrigen Zellen der Papilla basilaris noch ein kleines Stück weit fortgesetzt sind und unter Abflachung in d Plattenepithel der basalen Blindsackwand übergehen.

Die Bildung der Scalen beginnt an der Schneckenbasis, im Fortschreiten ihrer Entwicklung gegen das obere Schneckenende ist die Scala vestibuli der Scala tympani, wie schon Böttcher hervorgehoben hat, weit voraus. Aber auch in der Richtung gegen den Vorhof setzt die Scala tympani ihre Entwicklung fort, nachdem noch am 34·5 *mm* langen Embryo das dem Blindsacke benachbarte Stück des Vorhofabschnittes auf einer ziemlich dichten Mesodermlage ruht. Am 46 *mm* langen Embryo hat die Scala tympani gegen den Vorhof hin definitive Ausdehnung erlangt, indem sie ebensoweit nach hinten, innen reicht, als sich die Pfeiler- und Härchenzellen erstrecken. In diesem Stadium ist die Lamina spiralis secundaria noch nicht sichtbar (Taf. VII/VIII, Fig. 51), sondern es verschmilzt der Knorpelrahmen des Schneckenfensters mit dem Vestibulumboden.

Am 57 *mm* langen Embryo erscheint nun auch die Lamina spiralis accessoria als breite, zum Theile knorpelige Leiste am oberen Rande des Schneckenfensters, die Lamina spiralis ossea ist im peripheren Antheile noch nicht vollständig entfaltet, im übrigen zeigt sie bereits Verknöcherung. Die Scala tympani ist an der Schneckenwurzel noch nicht wegsam.

Am 70 *mm* langen Embryo bietet der Blindsack schon ein dem erwachsenen Zustande ähnliches Verhalten.

Am 77 *mm* langen Embryo hat auch die Stria vascularis am Blindsacke bestimmt begrenzte Form angenommen. Bald sind die beiden Spiralblätter im Vorhoftheile vollständig entwickelt (80 *mm* langer Embryo) und verknöchert und enden am Vorhofe wie im erwachsenen Zustande. Auch die Beziehungen zwischen dem Neuroepithel des Ductus cochlearis und dem Bestande der Scala tympani am Übergangstheile richten sich nach den oben über das erwachsene Thier mitgetheilten Befunden: beide enden im gleichen Ductusradialschnitte.

Damit ist die Gewebsentwicklung in Bezug auf die Anordnung der Zellen und die gegenseitigen topischen Beziehungen dieser Gewebsabschnitte vollendet und die Änderungen, die sich im weiteren Wachsthume einstellen, entsprechen fast ausschließlich nur der Größenzunahme, welche das ganze Labyrinth postembryonal erfährt. Noch ist an die geringe Entfernung des Vorhoftheiles der Schnecke von der freien Sacculuswand zu erinnern, die eine starke Krümmung des Ductus reuniens im Gefolge hat. Sie hängt mit der mächtigen Ausbildung des Promontorium und des runden Fensters zusammen: dadurch, dass sich das runde Fenster förmlich aufrichtet, wird der Ductus cochlearis, der ja den oberen Contour des Fensters umkreist, nach auf- und einwärts gegen den Sacculus hin verschoben.

Literatur.

Die Autoren fassen insgemein den Vorhofblindsack als unteres, beziehungsweise Vorhofende des Schneckencanales auf und setzen ihn in vollkommene Analogie mit dem oberen, dem Kuppelende des Canales, dem Kuppelblindsacke. Weiter wird übereinstimmend angegeben, dass der Vorhofblindsack durch die eigenthümliche Art der Verbindung des Ductus reuniens mit dem Ductus cochlearis, welche nach dem Typus der Insertion des Dünndarmes am Dickdarme erfolgt, zustandekommt. Der Blindsack wird lediglich durch die Stelle der Einmündung des Ductus reuniens in den Ductus cochlearis von letzterem geschieden, wobei es unentschieden bleibt, ob die der Mündungsöffnung entsprechende Region dem Ductus cochlearis oder dem Caecum vestibulare angehört.

Als besonderer Abschnitt wurde somit der Blindsack von den Autoren erkannt, dieselben betrachten jedoch den Blindsack nur als einen topographisch selbständigen Abschnitt der Schnecke, der das Vorhofende des Ductus cochlearis darstellt.

Über die Genese des Blindsackes ist nur bekannt, dass er in einem Stadium (des Schafembryo), in welchem Canalis cochlearis und Ductus reuniens bereits aufgetreten sind, noch nicht vorhanden ist [Böttcher (l. c.)]. Diese Thatsache lehrt, dass der Vorhofblindsack ein Product späterer Bildung ist, ließe jedoch drei Möglichkeiten seiner Genese zu, wonach er als dem Ductus reuniens oder dem Ductus cochlearis zugehörend oder als selbständig sich entwickelnder Labyrinthabschnitt zu betrachten wäre.

In Beziehung auf die Enden der Lamina spiralis membranacea an der Basis und an der Kuppel, finde ich bei Hensen (9) Folgendes angegeben: »Anfang und Ende ergeben sich einfach dadurch, dass die beiden gegenüberliegenden Ansätze der Membran, nämlich das Ligamentum spirale und die Zähne in einem Bogen verschmelzen, jedoch beginnt die Lamina an der Wurzel (sc. der Schnecke) ganz schmal, am Hamulus aber endet sie sehr breit. An der Radix verflacht sich der Sulcus, die Vorragung der Zähne wird schlanker, dann kürzer und schwindet zuletzt ganz, indem die Zähne sich in den Canalis reuniens verlieren«.

Die Membrana Corti endet am Vorhof zugleich mit den Zähnen der Papille.

Auch Reichert (l. c.) hebt ausdrücklich hervor, dass am Blindsacke an der Paukenwand kein cortisches Organ mehr gefunden werde.

Eine kurze, zutreffende Beschreibung des Baues des menschlichen Vorhofblindsackes ist bei Schwalbe (l. c.) gegeben.

Steinbrügge (26) hat das Labyrinth des erwachsenen Menschen untersucht. Er sagt über das eigentliche Ende, beziehungsweise den Anfang des Cortischen Organes am Vorhofblindsacke nichts Bestimmtes aus, vermuthet aber wegen der hier noch gefundenen Nervendurchschnitte, ferner wegen des Vorhandenseins der Cortischen Membran, dass auch das Cortische Organ sich noch eine Strecke weit in functions-

fähigem Zustande in den Vorhofblindsack hinein mit bogenförmiger Krümmung fortsetzt. Es sei zugleich zu berücksichtigen, dass auch die Membrana basilaris hier noch schwingungsfähig erscheint.

Ich kann Steinbrügge nach meinen eigenen Untersuchungen am erwachsenen Menschen nicht beistimmen, ich habe am Menschen das Verhalten des Blindsackes und der Endigung der Papilla basilaris cochleae durchaus mit dem Ergebnisse meiner Untersuchung am Meerschweine in Einklang stehend gefunden. Der menschliche Blindsack besitzt sicher keine Papille, es erstrecken sich auch keine Nervenfasern an ihn heran und die schwingungsfähige Basilarmembran endet mit der Papille selbst.

3. Zur Phylogenese der Pars inferior labyrinthi der Wirbelthiere.

Versuch der phylogenetischen Deutung des Ductus reuniens und des Caecum vestibulare der höheren Säugethiere.

Was die Homologisierung der einzelnen Abschnitte der Pars inferior im Bereiche des Wirbelthiergehörorganes betrifft, so ist als älteste Ansicht die Cuviers (7) zu nennen: der Sacculus der Amphibien sei das Homologon der Schnecke. Windischmann (27) trat gegen diese Ansicht auf und stellte die Existenz einer Cochlea und eines runden Fensters für die Amphibien in Abrede.

Nach Hensen (l. c.) sollte der Sacculus rotundus der Säuger der Lagena der Vogelschnecke entsprechen. Diese Ansicht folgte im wesentlichen aus dem Umstande, dass der Ductus utriculosaccularis Hensen nicht bekannt war. Bis zur Entdeckung des Ductus reuniens durch Hensen wird ja der Sacculus als allseitig geschlossene, rundliche, dem Recessus sphaericus anliegende Blase beschrieben. Nun wird ein Canal nachgewiesen, der diese Blase mit dem Schneckenrohre verbindet, so dass jetzt der Sacculus sich als Anhangsgebilde des Schneckencanales darstellt und als solches mit der Lagena verglichen wird.

Durch die vergleichend-anatomischen Untersuchungen von Hasse (8), Kuhn (15) und Retzius (21—23) ergab sich endlich, dass der Sacculus der Säuger und seine Nervenendstelle dem als Sacculus bezeichneten Abschnite und der Macula acustica sacculi der ganzen Wirbelthierreihe homolog sei und, dass die Nervenendstelle der Säugethierschnecke der Papilla basilaris entspreche, welche den Fischen fehlt und an den Amphibien in der Wirbelthierreihe zum erstenmal auftritt. Damit war die Vergleichung vom Standpunkte des Säugethierlabyrinthes erschöpft, da seine Pars inferior nur diese beiden Nervenendstellen besitzt.

In der Wirbelthierreihe kommen jedoch noch zwei andere Neuroepithel tragende Abschnitte in Betracht:

1. Die Lagena mit der Macula acustica lagenae, welche einerseits tiefstehenden Wirbelthieren, den Cyclostomen, anderseits hochentwickelten, den Säugern, fehlt. Das Homologon der Lagena, des membranösen Abschnittes, in welchem zumeist die Macula lagenae gelegen ist, sollte der Kuppelblindsack, die Schneckenspitze der Säugethiere, bilden. Die Macula lagenae findet sich beim Säuger nicht.

2. Die Pars neglecta mit der Macula neglecta (Retzius), die ursprünglich als Pars initialis cochleae bezeichnet und mit dem Anfangstheile des Schneckencanales und seiner Nervenendstelle in Homologie gebracht worden ist.

Dass die Nervenendstellenanlage des embryonalen Ductus reuniens kein phylogenetisches Novum darstellt, ist sicher: deutet ja ihr ganzer Entwicklungsgang auf ein in Rückbildung begriffenes Gebilde, das in gut ausgebildetem Zustande wohl bei anderen Wirbelthieren zu finden ist. Wollen wir daher für die Maculaanlage des Ductus reuniens und durch diese für den Ductus selbst im Bereiche des Wirbelthierlabyrinthes ein Homologon aufstellen, so ist nach dem oben Gesagten nur zwischen Macula lagenae und Macula neglecta, beziehungsweise zwischen Lagena und Pars neglecta zu entscheiden.

Ich selbst habe *Tropidonotus natrix* und *Rana fusca* untersucht, und beziehe mich im übrigen auf die Angaben von Hasse, (l. c.) und Retzius (l. c.).

Die Papilla lagenae tritt zuerst bei den Ganoiden auf, bei welchen sie nicht in einer eigenen Ausstülpung, sondern im Sacculus selbst gelegen ist und mit der Macula sacculi, mit der sie im feineren Baue durchaus übereinstimmt, zusammenhängt.

Die Teleostier lassen bereits eine Lagena cochleae als mützenförmige Ausstülpung des oberen, hinteren Sacculusendes erkennen.

Unter den Elasmobranchern ist bei *Chimaera* die Lagena als besondere Ausstülpung des Sacculus nicht entwickelt, die biscuitförmige, im Sacculus befindliche Macula acustica besteht aus einer vorderen, größeren Partie, der Macula sacculi, und einem hinteren, kleineren, mit der ersten in Zusammenhang stehenden Abschnitt: der Macula lagenae.

Bei den Haien ist als Ausstülpung des hinteren Sacculusendes die Lagena sichtbar, die in ihr gelegene Macula lagenae hängt mit der Macula sacculi zusammen.

Scylla besitzt eine Lagena mit einer isolierten Papilla lagenae. Die Wand der Lagena stimmt ganz mit der des Sacculus überein, ihre Papilla acustica ist ebenso gebaut wie die Maculae und Cristae acusticae. Auf ihr ruht ein Otolith, welcher wie der der Macula sacculi gebaut ist, mit dem er gewöhnlich auch zusammenhängt.

Unter den Amphibien finden sich bei den Anuren drei Ausstülpungen des Sacculus: Pars neglecta, Lagena cochleae und Pars basilaris (cochleae).

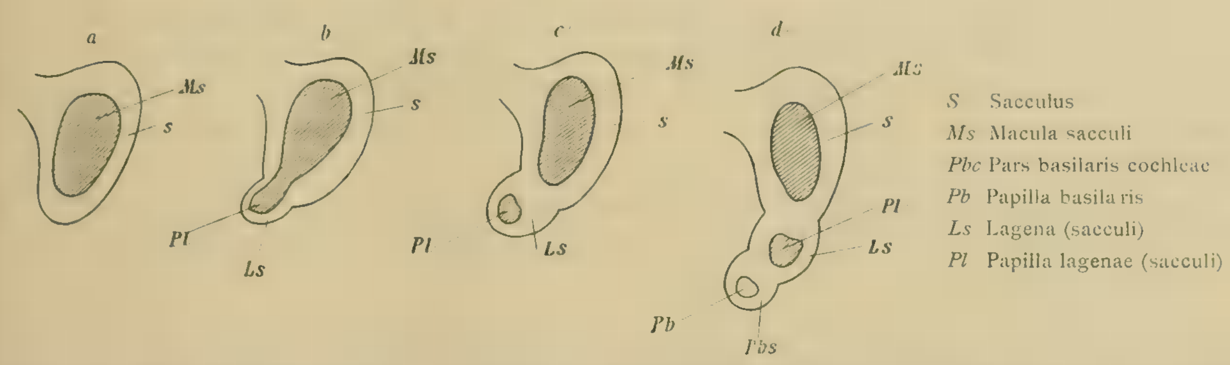
Bei *Proteus* liegt die Lagena am hinteren Umfange des Sacculus an seiner medialen Wand. Bei *Siredon* endlich findet sich am oberen Ende der Lagena als Verdickung der Wand und des Epithels die von der Papilla lagenae abgetrennte Pars basilaris. Ähnlich verhalten sich auch die höheren Urodelen, bei welchen die Papilla basilaris noch in der Lagena cochleae gelegen ist. *Caecilia annulata* besitzt keine Pars basilaris cochleae.

Die Reihenfolge der phylogenetischen Entstehung ist also:

1. Macula sacculi,
2. Papilla lagenae,
3. » basilaris

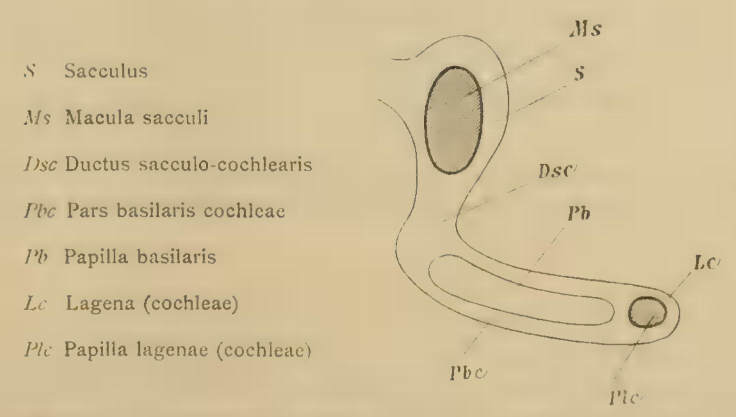
und die Entstehung erfolgt nach dem Typus, welchen ich in dem beigegebenen Schema veranschaulicht habe (Fig. 2).

Fig. 2. Schema der Phylogenese der Pars inferior der Fische und Amphibien.



In einer schematisch geradegestreckt als Schlauch verlaufenden Pars inferior der Amphibien finden sich die drei Nervenendstellen thatsächlich *(Proteus)* in der Reihenfolge, dass die Papilla lagenae zwischen Macula sacculi und Papilla basilaris, also proximal von dieser letzteren gelegen ist.

Fig. 3. Schema der Pars inferior der Reptilien und Vögel.



Bei den Reptilien und Vögeln ändert sich nun das Verhalten der Lagena: Es tritt ein Verbindungscanal zwischen der Pars basilaris und dem Sacculus auf: Canalis sacculocochlearis reuniens der Autoren, der das obere Ende des Schneckenrohres darstellt. Am unteren Ende des Schneckenrohres findet sich die Lagena mit der Papilla lagenae.

Setzen wir hier wieder die schematisch schlauchartig gestreckte Pars inferior voraus, so ist jetzt die Reihenfolge der Nervenendstellen: Macula sacculi, Papilla basilaris, Papilla lagenae, und die Papilla lagenae ist jetzt distal von der Papilla basilaris gelegen (Fig. 3).

Gewiss lässt sich nun mit einigem guten Willen dieses Verhalten aus dem bei den Amphibien und Fischen gefundenen ableiten, sind ja bei noch so naheliegenden und sicheren Homologien Zwischenglieder nöthig, die wir uns construieren, und die in der Natur nicht beobachtet werden, aber nach den rein topischen Verhältnissen gelange ich zur Anschauung, dass hier mit dem einheitlichen Namen »Lagena« zwei verschiedene, durchaus ungleiche Dinge bezeichnet worden sind: sollte die Lagena der Fische und Amphibien dem Abschnitte homolog sein, der bei den Reptilien und Vögeln Lagena genannt wird, so müsste bei den Amphibien die Pars basilaris cochleae zwischen Macula sacculi und Papilla lagenae entstehen, nicht aber als Anhanggebilde der Lagena. Dann läge einheitlich der »Lagena« genannte Abschnitt mit seiner Nervenendstelle distal von der Pars und Papilla basilaris. Dies ist aber nicht der Fall und daher schlage ich vor, zwei »Lagenae« von einander zu unterscheiden:

1. Die Lagena der Fische und Amphibien als Lagena sacculi, die sich als Ausstülpung des Sacculus entwickelt, mit dessen Nervenendstelle die Papilla lagenae ursprünglich zusammenhängt. Sie ist von der Papilla basilaris, sobald diese auftritt, proximal gelegen.

2. Die Lagena der Reptilien und Vögel als Lagena cochleae, die distal von der Pars basilaris gelegen ist und sich als Anhanggebilde der Pars basilaris darstellt. Sie ist das Homologon der Schneckenspitze der Säuger, bei welchen sie aber eine Nervenendstelle, wie bei den Amphibien und Vögeln, nicht mehr enthält.

Vergleichen wir nun die Phylogenese der Papilla lagenae der Fische und Amphibien mit der Ontogenese des Nervenendstellenrudimentes, das ich im Ductus reuniens des Meerschweines gefunden habe, so ergibt sich nach jeder Richtung Übereinstimmung: Wie die Papilla lagenae ursprünglich (bei den Fischen) mit der Macula sacculi zusammenhängt und sich bei den Amphibien von ihr sondert, so fand sich auch die Maculaanlage des Ductus reuniens des Meerschweines bis zum Alter des 26 *mm* langen Embryo mit der Macula sacculi in Zusammenhang befindlich, an älteren Stadien, vom 34·5 *mm* langem Embryo angefangen, von ihr getrennt. Und in gleicher Weise wie die Papilla der Lagena sacculi mit der Macula sacculi, stimmt im feineren Baue die Nervenendstelle des Ductus reuniens, solange sie sich progressiv entwickelt, also etwa bis zum 26 *mm* langen Embryo, mit der Maculaanlage des Sacculus überein.

Danach erscheint die Maculaanlage des Ductus reuniens des Meerschweines der Papilla lagenae der Fische und Amphibien, der Ductus reuniens selbst der Lagena sacculi dieser Thiere homolog[1].

Was nun den Vorhofblindsack anlangt, so ist daran zu erinnern, dass ich ihn in verhältnismäßig später Zeit zur Entwicklung gelangend gefunden habe, und dass er von vorneherein rein epithelialen Charakter zeigt. Ich glaube daher, gerade mit Hinsicht auf die am Ductus reuniens erhobenen Befunde behaupten zu dürfen, dass der Vorhofblindsack in der Reihe des Gehörorganes der Wirbelthiere ein Homologon in Form eines eine Nervenendstelle tragenden Abschnittes nicht besitzt.

Zu einer vollkommenen Sicherheit der Anschauung vorzudringen, wird erst möglich sein, wenn vollständige, vergleichende Untersuchungsreihen des Säugethierlabyrinthes nach den einzelnen Ordnungen der Säugethiere vorliegen, wobei, wie schon Retzius hervorgehoben hat, den Monotremen eine ganz besondere Bedeutung zukommen wird. Herr Prof. R. Semon hatte die Freundlichkeit, mir die Untersuchung der Entwicklung und des Baues des inneren Gehörorganes der Monotremen an seinem Echidnamateriale zu übertragen, und ich hoffe, zur Klärung der oben erörterten Fragen in nicht zu ferner Zeit beitragen zu können.

---

[1] Trotz dieser Ähnlichkeiten, die von vorne herein für den Nachweis der Homologie der Lagena der Fische und Amphibien mit dem Ductus reuniens der Säugethiere zu genügen scheinen, ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass es sich in der Maculaanlage des Ductus reuniens um die bisher bei den Säugethieren auch in Rudimenten vergeblich gesuchte Macula neglecta Retzii handelt, wenn auch diese Annahme bei den bestehenden topischen Verschiedenheiten der beiden Gebilde meines Erachtens wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Literaturverzeichnis.

1. Alexander G., Ein Beitrag zur Technik der Anfertigung von Celloïdinschnittserien. Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. XIII.
2. — Zur Technik der Wachsplattenreconstruction: Über Richtungsebenen. Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. XIV.
3. Altmann, Über embryonales Wachsthum. Leipzig, 1881.
4. Ayers, A contribution to the morphology of the vertebrate ear, with a reconsideration of its functions. Journal of Morphology IV. 1892, p. 1.
5. Boettcher A., Über Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinthes nach Untersuchungen an Säugethieren. Dresden, 1869.
6. Carl A., Beiträge zur Morphologie des Utriculus, Sacculus und ihrer Anhänge bei den Säugethieren. Hasse, Anatom. Studien, 1873.
7. Cuvier, Leçon d'anatomie comparée. Paris, 1805 und Rapport à l'academie des sciences, 1830 [1].
8. Hasse C., Die vergleichende Morphologie und Histologie des häutigen Gehörorganes der Wirbelthiere. Anatomische Studien, 1873, Supplem.
9. Hensen V., Zur Morphologie der Schnecke des Menschen und der Säugethiere. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie, 1863, Bd. 13.
10. Hertwig O., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, Jena, 1898.
11. Keibel F., Über die Entwicklung des Labyrinthanhanges. Anatom. Anzeiger, Bd. XVI, 19.
12. Koganei, Untersuchungen über die Histiogenese der Retina, Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. XXIII.
13. Kollmann J., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Jena, 1898.
14. Krause R., Entwicklungsgeschichte der häutigen Bogengänge, Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 35.
15. Kuhn, Über das häutige Labyrinth der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 17.
16. Merk L., Über die Anordnung der Kerntheilungsfiguren im Centralnervensystem und der Retina bei Natternembryonen. Sitzungsberichte d. k. Akad., Bd. XCII.
17. — Die Mitosen im Centralnervensystem. Wien, 1887. Denkschriften der kaiserl. Akademie d. Wissensch., Bd. LIII.
18. Netto F., Die Entwicklung des Gehörorganes beim Axolotl. Ein Beitrag zur Embryologie des Amphibienohres. 1898.
19. Poli C., Zur Entwicklnng der Gehörblase bei den Wirbelthieren. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 48.
20. Reichert C. B., Beitrag zur feineren Anatomie der Gehörschnecke des Menschen und der Säugethiere. 1864.
21. Retzius G., Zur Kenntnis des inneren Gehörorganes der Wirbelthiere. Archiv f. Anatomie und Physiologie, 1880.
22. — Das Gehörorgan der Wirbelthiere. 1884.
23. — Das Gehörorgan von Caecilia annulata. Anatom. Anzeiger, 1892.
24. Sarasin P. und H., Über das Gehörorgan der Caeciliiden. Anatom. Anzeiger, 1892.
25. Schwalbe G., Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane. Erlangen, 1887.
26. Steinbrügge H., Über das Verhalten des menschlichen Ductus cochlearis im Vorhofsblindsacke (Reichert). Anatom. Hefte, 3. Bd., 1894.
27. Windischmann: De penitiori auris in amphibiis structura, Lipsiae, 1831.[1]

---

[1] Nach Kuhn citiert.

Zeichenerklärung.

Al. Ampulla lateralis.
Ap. » posterior.
As. » superior.
C. Cochlea.
Cfc. Crista fenestrae cochleae.
Cpv. Cysterna perilymphatica vestibuli.
Csl. Canalis semicircularis lateralis
Csp. » » posterior.
Css. » » superior.
Cv. Caecum vestibulare.
Dc. Ductus cochlearis.
De. » endolymphaticus.
Dr. » reuniens.
Dus. » utriculosaccularis.
E. Ectoderm.
G. Ganglion acusticum.
Is. Isthmus sacculi.
Lsp. Lamina spiralis.
Lss. » » secundaria.
Mdr. Macula ductus reunientis.
Ms. » sacculi.
Mts. Membrana tympani secundaria.
Mv. Membrana vestibularis.
Nap. Nervus ampullaris posterior.
Ns. Nervus saccularis.
Pil. Pars inferior labyrinthi.
Pr. Promontorium.
Psc. Plica semicircularis communis.
Psl. » » lateralis.
Psp. » » posterior.
Pss. » » superior.
Pvdc. Pars vestibularis ductus cochlearis.
Rs. Recessus sphaericus.
Ru. » utriculi.
S. Sacculus.
St. Scala tympani.
Sta. Stapes.
Stv. Stria vascularis.
Sup. Sinus utricularis posterior.
Sus. » » superior.
Susa. » » sacculi.
U. Utriculus.
Vb. Vestibulumboden.



Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. Embryo von 2·75 *mm* Länge. Hörgrübchen mit der im Ectoderm gelegenen, nach außen führenden Öffnung (*a*). Plattenmodell[1]. 50 : 1.

2. Embryo von 4 *mm* Länge. Die Labyrinthblase steht durch den Ductus endolymphaticus mit dem Hornblatte (*E*) noch in Verbindung, die Verbindungsstelle ist äußerlich als flaches Grübchen erkennbar.

a innerer Pol } des Bläschens.
b äußerer " }

3. Embryo von $4^1/_3$ *mm* Länge. Labyrinthblase, Vorderansicht. Plattenmodell. 50 : 1.

4. Object der Fig. 3 von oben gesehen.

5. Embryo von 5·5 *mm* Länge. Labyrinthblase, Vorderansicht. Plattenmodell. 50 : 1.

6. Embryo von 6 *mm* Länge. Labyrinthblase von vorne, außen gesehen. Plattenmodell. 50 : 1.

7. Embryo von 7·5 *mm* Länge. Labyrinthblase. Plattenmodell. 50 : 1. Die Begrenzung der Pars superior gegen die Pars inferior ist durch eine flache Furche gegeben (*a*).

8. Object der Fig. 7 in der Ansicht von außen. *a* wie in Fig. 7. 50 : 1.

9. Object der Fig. 7 in der Ansicht von innen.

10. Embryo von 9·75 *mm* Länge. Labyrinthblase, Vorderansicht. Plattenmodell. 50 : 1.

11. Object der Fig. 10 von außen gesehen. 50 : 1.

12. Embryo von 10 *mm* Länge. Labyrinthblase von hinten, innen gesehen. Plattenmodell. 50 : 1.

13. Object der Fig. 12 von innen gesehen. 50 : 1.

14. Object der Fig. 12 von außen gesehen. 50 : 1.

[1] Alle Modellabbildungen stellen Objecte der rechten Körperseite dar.



Tafel II.

Tafel II.

Fig. 15. Embryo von 11 *mm* Länge. Membranöses Labyrinth von innen gesehen. Plattenmodell. 50 : 1.

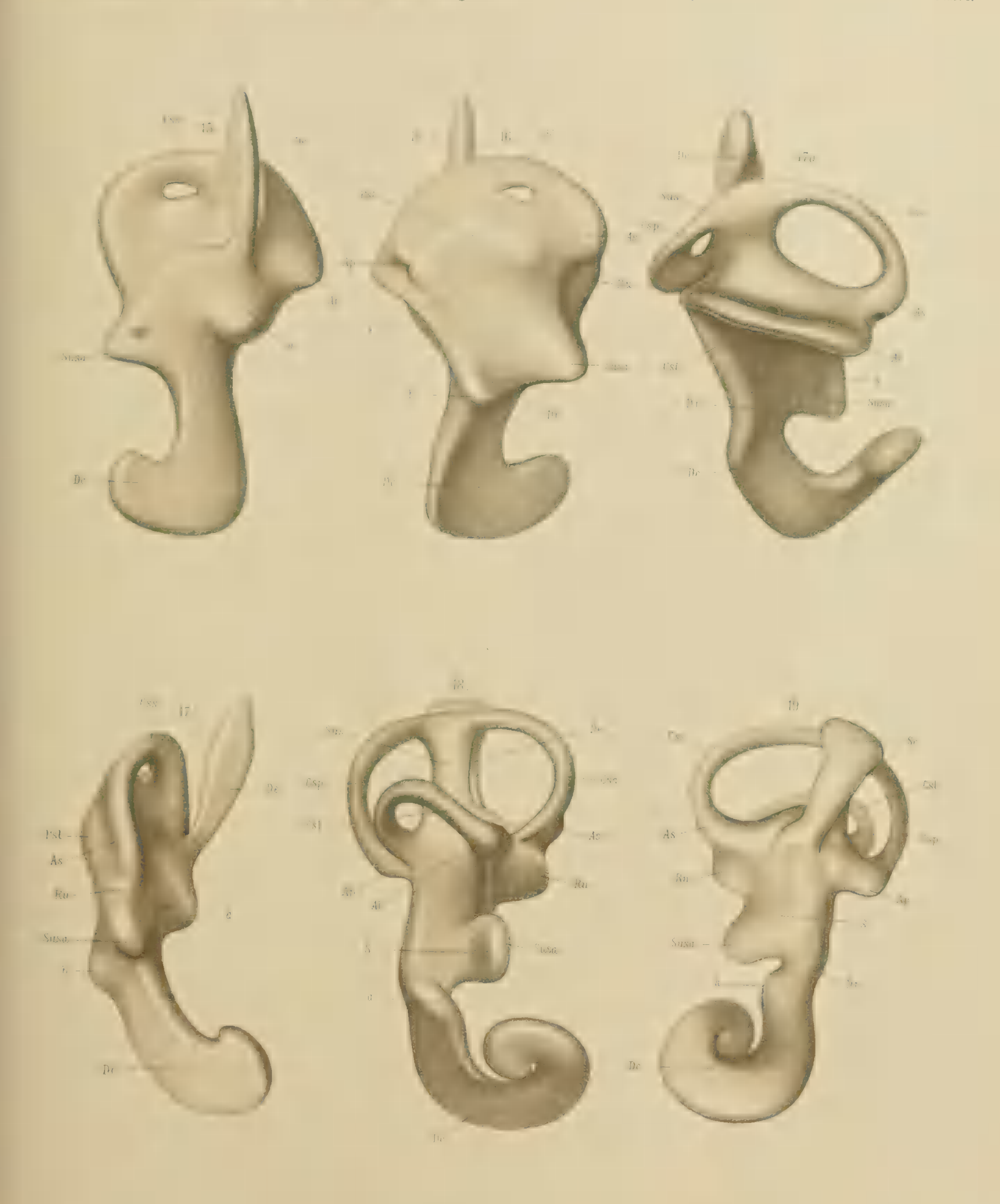
» 16. Object der Fig. 15, Außenansicht. 50 : 1.

» 17. Object der Fig. 15, Vorderansicht. 50 : 1.

» 17*a*. Embryo von 11·5 *mm* Länge. Membranöses Labyrinth von außen gesehen. Plattenmodell. 50 : 1.

» 18. Embryo von 12 *mm* Länge. Membranöses Labyrinth. Außenansicht. Plattenmodell. 50 : 1.

» 19. Object der Fig. 18. Innenansicht. 50 : 1.



Keilitz del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Tafel III/IV.

Tafel III/IV.

Fig. 20. Object der Fig. 18. Seitenansicht von außen. 50 : 1.
» 21. Object der Fig. 18. Seitenansicht von innen. 50 : 1.
» 22. Embryo von 16·5 *mm* Länge. Membranöses Labyrinth. Seitenansicht von außen. 50 : 1.
» 23. Object der Fig. 22. Seitenansicht von innen.
» 24. Embryo von 21 *mm* Länge. Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi (Sacculus, Ductus reuniens, Caecum vestibulare, Vorhofabschnitt des Schneckencanales), Seitenansicht. Plattenmodell. 50 : 1.
» 25. Object der Fig. 24 von außen gesehen. 50 : 1.
» 26. Embryo von 24·5 *mm* Länge. Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi von außen gesehen. Plattenmodell. 50 : 1.
» 27. Object der Fig. 26. Innenansicht. 50 : 1. Die hellblauen Flächen der Fig. 27—32 entsprechen der Ausdehnung der Nervenendstellen.
» 28. Embryo von 34·5 *mm* Länge. Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi, von innen gesehen. Plattenmodell. 50 : 1.
» 29. Embryo von 57 *mm* Länge. Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi. Seitenansicht. Plattenmodell. 50 : 1.
» 30. Embryo von 70 *mm* Länge. Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi, Seitenansicht. Plattenmodell. 50 : 1.
» 31. Erwachsenes Meerschwein. Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi, Seitenansicht. Plattenmodell. 50 : 1.
» 32. Object der Fig. 31 in der Ansicht von innen. 50 : 1.





Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel V/VI.

Tafel V/VI.

Fig. 33. Embryo von 5·5 *mm* Länge. Querschnitt durch den mittleren Theil der Labyrinthblase. Seitenwand des Rautenhirnes, *e*, *e'* innerer, äußerer Wandabschnitt. Object der linken Körperseite. Cochenille-Alaun. Zeiss. Oc. IV, Obj. B. Tub. 14 *mm*.

» 34. Embryo von 7·5 *mm* Länge. Querschnitt durch den mittleren Theil der Hörblase. Object der rechten Körperseite. Cochenille-Alaun. Zeiss Oc, 4, Obj. B, Tub. 14 *mm*.

» 35. Embryo von 12 *mm* Länge. Verticalschnitt durch den Vorhofinhalt der Pars inferior labyrinthi (Sacculus, Ductus reuniens, Vorhofabschnitt des Schneckencanales). Schnittrichtung: parallel dem Rautenhirndach. Object der rechten Körperseite. Cochenille-Alaun. Zeiss Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *mm*.

» 36. Oberer Sacculusabschnitt mit dem oberen Theile der Macula sacculi, an welcher hier die Härchen- und Stützzellen deutlich differenziert sind. Hämalaun-Eosin. Object der rechten Körperseite. Zeiss Oc. 1, Obj. D, Tub. 16 *mm*.

» 37. Embryo von 16 5 *mm* Länge. Längsschnitt durch Sacculus, Ductus reuniens und den Vorhofabschnitt des Schneckencanales. Im Schnitte ist die mediale (im Bilde linke) Wand des Ductus reuniens nicht vollkommen senkrecht getroffen, sie erscheint daher sammt den der Anlage der Otolithenmembran (?) entsprechenden Auflagerungen breiter als der bezügliche Wandtheil des Sacculus. Hämalaun-Eosin. Object der rechten Körperseite. Zeiss Oc. 4, Obj. B, Tub. 14 *mm*.

» 38. Object der Fig. 37. Dieser Schnitt ist 180 μ vor dem der Fig. 37 gelegen. Zeiss, Oc. 4, Obj. B, Tub. 14 *mm*.

» 39. Embryo von 21 *mm* Länge. Schnittrichtung: parallel dem Rautenhirndache. Hämatoxylin-Eosin. Verticalschnitt durch den Vorhofblindsack (Cv.). Object der rechten Körperseite. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *mm*.

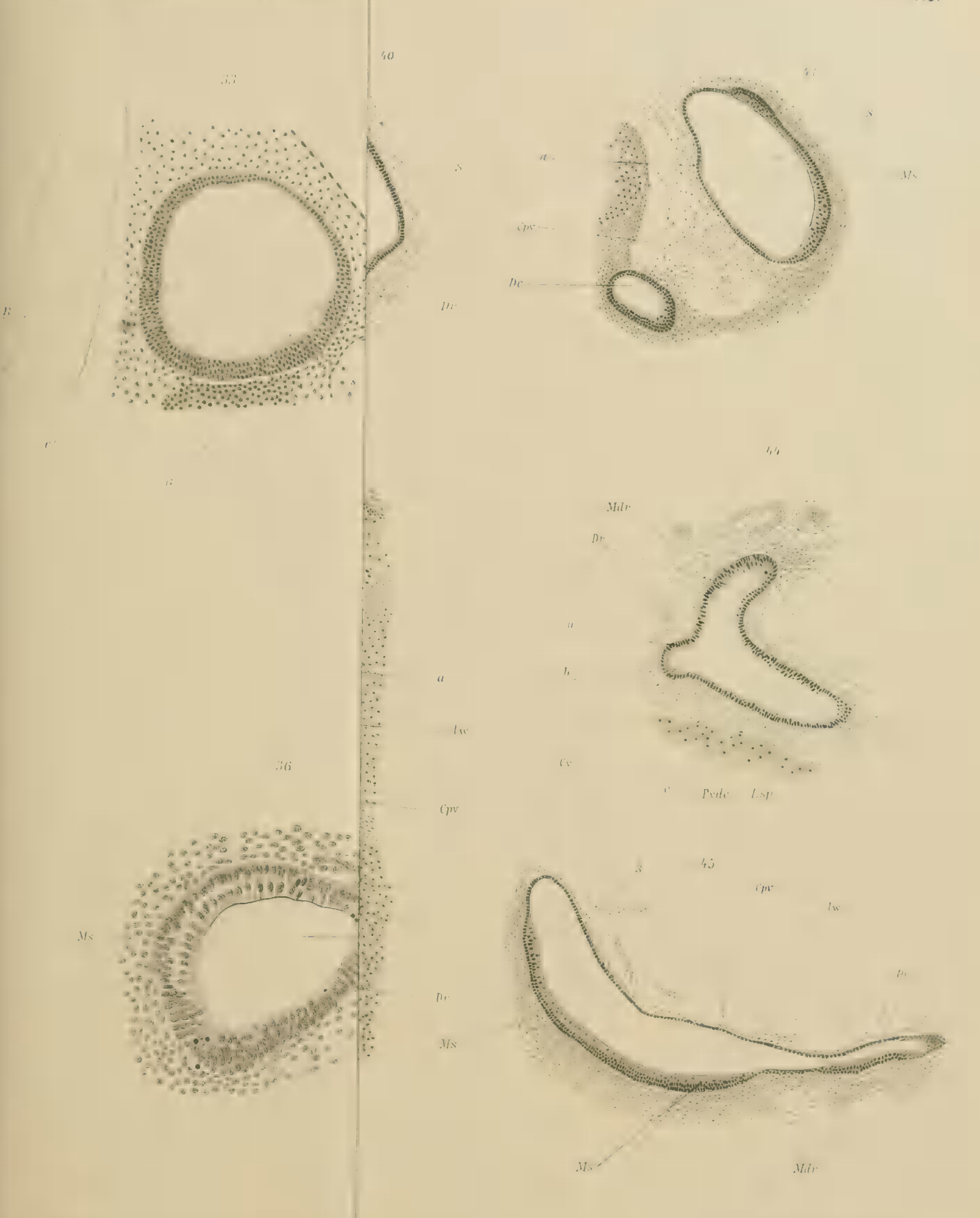
» 40 Object der Fig. 39. Dieser Schnitt ist 30 μ vor dem der Fig. 39 gelegen. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *mm*.

» 41. Object der Fig. 39, 240 μ vor dem Schnitt der Fig. 39. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *cm*.

» 42. Embryo von 24·5 *mm* Länge. Längsschnitt durch Sacculus und Ductus reuniens. Schnittrichtung parallel dem Rautenhirndache. Cochenille-Alaun. Object der rechten Körperseite. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 20 *cm*.

» 44. Object der Fig. 42. Horizontalschnitt durch den distalen Theil des Ductus reuniens (Dr.), den Vorhofblindsack (Cv.) und den Vorhofabschnitt der membranösen Schnecke (Pvdc.). Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 20 *cm*.

» 45. Embryo von 26 *mm* Länge. Längsschnitt durch den Sacculus (S.) und den Ductus reuniens (Dr.). Schnittrichtung parallel dem Rautenhirndache. Object der rechten Körperseite. Cochenille-Alaun. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *cm*.



Keilitz del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel VII/VIII.

Tafel VII/VIII.

Fig. 45. Object der Fig. 42. Längsschnitt durch den vorderen Abschnitt des Sacculus. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 20 *cm*.

46. Ductus reuniens der Fig. 45 bei starker Vergrößerung (Zeiss, Oc. 1, Obj. D, Tub. 16 *cm*).

47. Object der Fig. 45. Horizontalschnitt durch den distalen Theil des Ductus reuniens (Dr.), den Vorhofblindsack (Cv.) und den Vorhoftheil des Schneckencanales. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 20 *cm*.

48. Embryo von 34·5 *mm* Länge. Längsschnitt durch den distalen Theil des Ductus reuniens (Dr.) und den Vorhofblindsack. Object der linken Körperseite. Hämalaun-Eosin. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *cm*.

49. Object der Fig. 48. Tangentialschnitt durch den Vorhofabschnitt des Ductus cochlearis, Längsschnitt durch den Vorhofblindsack (Cv.). Der Ductus reuniens (Dr.) ist im Schnitte schief getroffen. Zeiss, Obj. B, Tub. 16 *cm*.

50. Embryo von 38·5 *mm* Länge. Längsschnitt durch den Sacculus (S.) und den Ductus reuniens (Dr.). Die freien Wandabschnitte beider Canäle sind durch Schrumpfung verlagert. Hämalaun-Eosin. Object der linken Körperseite. Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *cm*.

51. Embryo von 46 *mm* Länge. Radiärschnitt durch den Vorhoftheil des Ductus cochlearis. Man beachte die dicke, knorpelige Promontorialwand, die umfangreicher geformt ist, als es dem späteren, entsprechenden knöchernen Abschnitte entspricht, ein Verhalten knorpeliger Vorbildung, das auch anderwärts beobachtet wird. Object der rechten Körperseite. Hämatoxylin-Eosin. Zeiss, Oc. 1, Obj. B, Tub. 12 *cm*.

52. Object der Fig. 51. Verticalschnitt durch die Macula acustica sacculi.
   1. Basale Kernreihe der Stützzellen.
   2. Härchenzellen mit kugeligen Kernen.
   3. In Mitose befindliche, nächst dem Lumenrande gelegene Kerne.
   a. Reich vascularisiertes, von den Fasern des Nervus saccularis durchzogenes Bindegewebspolster des Sacculus.
   Rs. Recessus sphaericus.

53. Object der Fig. 51. Längsschnitt durch den Sacculus (S.) und den proximalen Theil des Ductus reuniens (Dr.). Zeiss, Oc. 2, Obj. B, Tub. 16 *cm*.

54. Embryo von 57 *mm* Länge. Distaler Theil des Ductus reuniens mit seiner bindegewebigen Unterlage (*a*),
   m mediale } Wand des Ductus reuniens.
   l laterale }
   Hämatoxylin-Eosin. Zeiss. Oc. 1, Obj. D, Tub. 16 *cm*.

55. Object der Fig. 54. Proximaler Theil des Ductus reuniens in der Nähe des Sacculus. Zeiss, Oc. 1, Obj. D, Tub 16 *cm*.

Kailitz del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien



Kotlinu del.

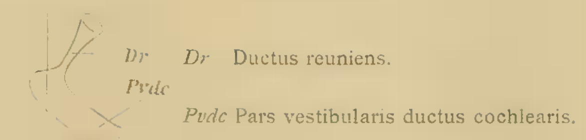
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel IX

Tafel IX.

Fig. 56. Embryo von 111 *mm* Länge. Tangentialschnitt durch das Vorhofende des Schneckencanales. Endstück der Scala tympani (St.).

Fig. 4.



Dr Ductus reuniens.

Pvdc Pars vestibularis ductus cochlearis.

Schnittrichtung zu Fig. 56—59, zugleich ist der Canal nicht senkrecht, sondern schief zur Membrana basilaris getroffen. Hämalaun-Eosin. Zeiss, Oc. 1, Obj. B, Tub. 14 *cm*. Object der rechten Körperseite.

57. Object der Fig. 56. Der Schnitt liegt 20 μ. hinter dem der Fig. 56. Die Knochenplatte *a* (aus der Verschmelzung der Lamina spiralis secundaria mit dem Vestibulumboden entstanden) bildet die Unterlage des Vorhofendes. (Bezüglich der Schnittrichtung siehe Textfigur 4.) Zeiss, Oc. 1, Obj. B, Tub. 14 *cm*.

58. Object der Fig. 56. Auf den Schnitt der Fig. 57 nach hinten unmittelbar folgender Schnitt. Insertionsrand der Membrana tympani secundaria (Mts). Zeiss, Oc. 1, Obj. B, Tub. 14 *cm*.

59. Object der Fig. 56. Der Schnitt ist 20 μ. nach hinten von dem der Fig. 58 gelegen.
b Bodenepithel des Vorhofblindsackes.
Der Vestibulumboden (Vb.) bildet nunmehr die Unterlage des häutigen Rohres. Zeiss, Oc. 1, Obj. B, Tub. 14 *cm*.

60. Object der Fig. 56. Längsschnitt durch den Ductus reuniens.

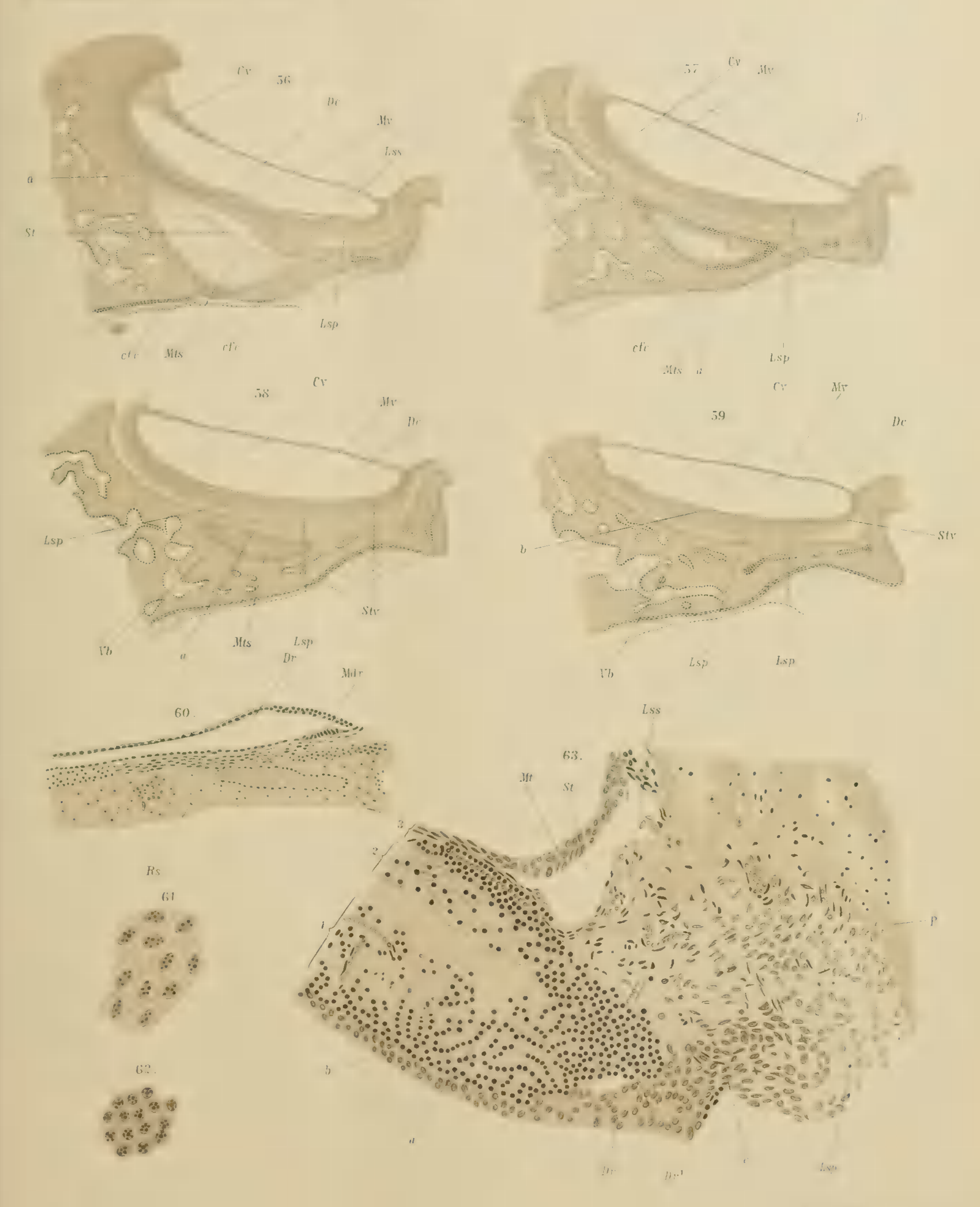
61. Neugeborenes Meerschwein. Epithel der freien (lateralen) Wand des Ductus reuniens. Flächenansicht. Hämalaun-Eosin. Zeiss, Oc. 4, Obj. D, Tub. 16 *cm*.

62. Object der Fig. 61. Epithel der anliegenden (medialen) Wand des Ductus reuniens. Flächenansicht. Zeiss, Oc. 4, Obj. D, Tub. 16 *cm*.

63. Erwachsenes Meerschwein. Die im Vorhofabschnitte gelegene Mündungsregion des Ductus reuniens im Flächenschnitte.
Dr': mediale Wand des Ductus reuniens.
Dr: laterale (freie) Wand des Ductus reuniens.
Da beide Wandabschnitte flächenhaft getroffen sind, so ist der Unterschied der Gestalt ihrer Epithelzellen (siehe auch Fig. 61, 62) sehr deutlich sichtbar.

1. Limbus spiralis.
2. Epithel des Sulcus spiralis internus } von der Fläche.
3. Zellen der Papilla basilaris.

Die kleinen Zellen der anliegenden Ductuswand (Dr) gehen unter Umformung einerseits in die Zellreihen der Crista spiralis (*a*) über, anderseits unter Vergrößerung und Annahme polygonaler Form in das Epithel des Sulcus spiralis internus (2). Die freie Ductuswand setzt sich einerseits in die Membrana vestibularis (*b*) fort, anderseits in die obere Wand des Vorhofblindsackes (*c*). Von der Membrana vestibularis ist nur der am Limbus befindliche Ursprungsrand (*b*) im Schnitte getroffen. Object der rechten Körperseite. Hämalaun-Eosin. Zeiss, Oc. 2, Obj. D, Tub. 16 *cm*.



Keilitz del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

FISCHE AUS DEM STILLEN OCEAN

ERGEBNISSE EINER REISE NACH DEM PACIFIC

(SCHAUINSLAND 1896—97).

VON

DR. FRANZ STEINDACHNER,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 6 Tafeln).

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 21. JUNI 1900.)

Die mir von dem Museum in Bremen zur Bearbeitung überlassene ichthyologische Sammlung, über welche ich mir hier zu berichten erlaube, wurde von dem Director desselben, Herrn Prof. Schauinsland, während einer Reise nach der Südsee in den Jahren 1896 und 1897 angelegt. Sie enthält circa 160 Arten von Fischen, von denen der weitaus größte Theil — 117 Arten — von den Küsten der Sandwichs-Inseln (Oahu und Laysan), letztere eine kleine, unbewohnte Koralleninsel, etwa 800 Seemeilen nordwestlich von Honolulu stammt.

Obwohl die Sandwichs-Inseln in ichthyologischer Beziehung mehrmals, insbesondere von Garrett erforscht wurden, enthält Prof. Schauinsland's Sammlung eine nicht unbedeutende Anzahl neuer und seltener Formen, so unter anderen je ein Exemplar von *Apogon maculiferus* Garr. und *Chilodactylus vittatus* Garr., deren Typen wahrscheinlich verloren gegangen sind, und ist daher in faunistischer Beziehung von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Die übrigen in vorliegender Abhandlung angeführten Arten wurden von den Küsten der Samoa- und Chatham-Inseln (etwa 560 Seemeilen östlich von Neu Seeland), sowie Neu-Seelands gesammelt; unter diesen dürften 2, wenn nicht 3 Arten für die Wissenschaft neu sein. Hiezu kommen endlich noch 5 bereits wohlbekannte Arten von Bare-Insel nächst Vancouver, von denen *Xiphidium mucosum* Gir. in einem Exemplar von seltener Größe (40·1 *cm* lang) mir vorliegt.

Fam.: Centrarchidae.

1. **Kuhlia malo** (C. V.), Blgr.

Zahlreiche junge und erwachsene Exemplare, 7—19·5 *cm* lang, von Laysan und Honolulu.

Bei den 2 größten Exemplaren von 16·3 und 19·5 *cm* Länge ist die Leibeshöhe mehr als $3^2/_5$ bis mehr als $3^2/_3$ mal, die Kopflänge $4^2/_5$ bis mehr als $4^1/_3$ mal in der Totallänge, der Augendiameter nahezu 3—$2^3/_4$ mal in der Kopflänge enthalten.

Vulgärname: Aholele (Honolulu).

Fam.: Serranidae.

Gruppe: *Serranina.*

2. Epinephelus merra Bloch.

Mehrere junge und halberwachsene Exemplare von Samoa.

Gruppe: *Priacanthina.*

3. Priacanthus hamrur (Forsk.), C. V.

2 Exemplare, 11·5 und 23·7 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Schnauze etwas kürzer als das Auge, dessen Diameter $2^2/_5$—$2^1/_2$ mal in der Kopflänge (bis zur Spitze des Unterkiefers) enthalten ist. Bei dem kleinen Exemplare reicht die Ventrale bis zum Beginne der Anale, bei dem größeren bis zur Basis des 3. Analstachels und ihre Länge gleicht der des Kopfes mit Ausschluss des vorspringenden Theiles des Unterkiefers.

Verbindungshaut der Ventral- und Analstrahlen dunkel grauviolett.

Fam.: Cheilodipteridae.

4. Apogon bandanensis Blkr.

3 Exemplare, jung, von Samoa.

5. Apogon (Pristiapogon) frenatus Val., Klunz.

1 Exemplar, circa 13 *cm* lang, von Honolulu.

6. Apogon maculiferus Garr., Gthr.

1 Exemplar, 12·15 *cm* lang, von Laysan, beschädigt.

Kopflänge etwas mehr als $3^1/_4$ mal, Leibeshöhe ein wenig mehr als $3^1/_2$ mal in der Totallänge, Augendiameter unbedeutend mehr als 3mal, Stirnbreite $4^1/_3$ mal, Schnauzenlänge etwas mehr als 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Profillinie des Kopfes ist sehr schwach convex, der hintere und untere Vordeckelrand sind fein gezähnt. Vorleiste des Präoperkels an der linken Körperseite in der Winkelgegend mit schwacher Spur einer Zähnelung.

Der 2. Dorsalstachel ist viel kräftiger als jeder der übrigen und 2mal, der höchste Gliederstrahl der 2. Dorsale circa $1^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten. Die Pectorale wird von 13 Strahlen gebildet.

Die zurückgelegte Ventrale reicht bis zum 2. Analstachel zurück; Caudale dreieckig eingebuchtet, nächst dem oberen und unteren Rande grauviolett und etwas mehr als $1^1/_3$ mal in der Kopflänge enthalten. Ein größerer dunkler Fleck an der Basis der Caudale.

Im übrigen stimmt das mir vorliegende Exemplar mit dem von Dr. Günther abgebildeten Individuum von den Sandwichs-Inseln überein. (Siehe Günther, Fische der Südsee, p. 20, Taf. 20, Fig. C.)

Fam.: Lutjanidae.

7. Aprion virescens C. V.

1 Exemplar, 19·2 *cm* lang, von Honolulu.

Kopflänge etwas mehr als 3mal, Leibeshöhe 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^1/_2$ mal, Schnauzenlänge etwas mehr als 3mal, Stirnbreite ein wenig mehr als 4mal, Länge der Pectorale etwas

mehr als $2^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten. Im Zwischen- wie im Unterkiefer vorne 4 kleine Hundszähne, von denen die äußeren größer als die mittleren sind.

L. l. 50.

Bei Exemplaren von $27^1/_2$ *cm* Länge zeigen sich am Vordeckelrande nur mehr stellenweise äußerst schwache Spuren einer Zähnelung.

Fam.: Mullidae.

8. **Mulloides pflügeri** n. sp.

Taf. III., Fig. 4.

1 Exemplar, 29·5 *cm* lang, von Honolulu.

Schnauze 2mal länger als das Auge, letzteres circa $4^1/_2$ mal in der Kopflänge. Die Seitenlinie durchbohrt 38 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Caudale. Kopfform viel gedrungener, Mundspalte bedeutend länger, obere Kopflinie rascher zur Dorsale ansteigend als bei *Mulloides auriflamma*, Schnauze weniger gebogen und minder abschüssig als bei *Mull. erythrinus*.

Kopflänge circa $3^1/_3$ mal, größte Rumpfhöhe $3^4/_5$ mal in der Körperlänge, Schnauze mehr als $2^1/_3$ mal, Augenlänge circa $4^1/_2$ mal, Stirnbreite fast $3^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Länge der Mundspalte, bis zum hinteren Rande des Oberkiefers gemessen, ist unbedeutend mehr als $2^1/_2$ mal (bei *Mull. auriflamma* mehr als $3^1/_2$ mal) in der Kopflänge enthalten und der hintere Rand des Oberkiefers fällt vertical unter den vorderen Augenrand (weit vor diesen bei *Mull. auriflamma*). Unterkieferbartfäden wulstig, mit ihrer zurückgelegten Spitze nicht ganz die Winkelgegend des Vordeckels erreichend, daher ein wenig kürzer als bei *Mull. auriflamma*.

Kieferzähne klein, dicht gedrängt, eine schmale Binde bildend. Kiemendeckel in einen Stachel endigend.

Die beiden Ränder des Vordeckels stossen unter einem rechten Winkel zusammen, dessen Spitze stark abgestumpft ist. 3 Schuppenreihen zwischen den Augen und dem Vordeckelwinkel.

Der 1. steife höchste Stachel der 1. Dorsale ist circa $1^3/_5$ mal, der höchste Strahl der 2. Dorsale 3mal, die Länge der Pectorale circa $1^1/_2$ mal, die Länge der Ventrale weniger als $1^1/_3$ mal (bei *Mull. auriflamma* bedeutend mehr als $1^2/_3$ mal), die Länge der Caudale circa $1^1/_7$ mal in der Kopflänge, die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele mehr als 3mal in der größten Rumpfhöhe enthalten.

Rosenroth, mit einer schwachen Andeutung einer matthellgrauen Längsbinde unter der Höhenmitte des Rumpfes.

D. 7/1/8. L. l. 38 + 2. L. tr. $2^1/_2$/1/6 zw. 1. D. und V., $3^1/_2$/1/$5^1/_2$ zw. 2. D. und A.

9. **Mulloides erythrinus** Klunz. (Fische des rothen Meeres I. p. 50).

(*Mulloides ruber* Klunz., Synops. I, p. 743, Gthr. Südseefische).

1 Exemplar, 32 *cm* lang, von Laysan.

10. **Mulloides auriflamma** (Forsk.), Klunz.

(*Mulloides flavolineatus* sp. C. V., Blkr.).

4 Exemplare, 14·8—26·5 *cm* lang, von Laysan und Honolulu.

Junge Exemplare unterscheiden sich von erwachsenen durch die verhältnismäßig viel geringere Länge der Schnauze, die bei alten Individuen 2, bei jungen nur $1^1/_2$—$1^2/_3$ Augenlängen gleicht.

Mundspalte klein, das hintere Ende des Oberkiefers fällt weit vor den vorderen Augenrand.

Augendiameter bei jungen Individuen 4mal, bei alten circa $4^1/_4$mal, größte Rumpfhöhe bei ersteren $5^3/_5$mal, bei letzteren unbedeutend mehr als 5mal in der Totallänge enthalten.

Vulgärname: Weke (Honolulu).

11. **Parupeneus cyclostomus** (Lac., C. V., Sauv.), Steind.

(*Parupeneus chryserythrus* [Lac.], Blkr., Gthr.).

2 Exemplare, 17·3 und 24·6 *cm* lang, von Honolulu.

Bei dem kleinen Exemplare zeigen sich an den Wangen noch Spuren von bläulichen Längslinien.

Nach Sauvage entspricht die von Bleeker und Günther als *Parupeneus (Upeneus) chryserythrus* beschriebene Art nicht der gleichnamigen Art Lacépède's und Cuv. Valenciennes', sondern dem *Upeneus (Mullus) cyclostomus* (Lac.), C. V.

12. **Parupeneus pleurostigma** (Benn.), Blkr.

1 Exemplar, 29 *cm* lang, von Laysan.

Zweite Dorsale im unteren Drittel dunkelviolett, in den übrigen Theilen mit violetten Linien. Der dunkle Querfleck am Rumpfe liegt auf der 9.—11. Schuppe der Seitenlinie und der diesen zunächst über wie unterhalb gelegenen Schuppe.

13. **Parupeneus dispilurus** (Playf., Gthr.), Day.

(= *Mullus pleurotaenia* et *M. dispilurus* Playf., Gthr., = *Parupeneus notospilus* Klunz.).

2 Exemplare, 21·5 und 27·5 *cm* lang, von Honolulu.

Beide Exemplare gehören der Rumpfzeichnung nach zu jener Varietät, welche Playfair als *Mullus pleurotaenia* beschrieben und abgebildet hat (Playf., Gthr., Fish. of Zanzibar, p. 41, Taf. V, Fig. 3 (nicht Fig. 4, wie es im Texte heißt).

Kopflänge nahezu 4—$3^4/_5$mal, Leibeshöhe 4mal in der Totallänge, Augendiameter 4—5mal (großes Exemplar), Schnauzenlänge ein wenig mehr als 2mal, Stirnbreite etwas weniger als 4mal oder genau 4 mal, der 2. steife Stachel der 1. Dorsale genau oder etwas mehr als $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Profillinie der Schnauze ist schwach concav im mittleren Theile, die Stirne querüber nur mäßig gewölbt.

Die beiden hellschimmernden schmalen Längsbinden des Vorderrumpfes sind wohl halb erloschen, aber noch deutlich zu erkennen. Der große rosenfarbige Fleck an der Oberseite des Schwanzstieles unmittelbar hinter der 2. Dorsale ist scharf ausgeprägt, der auf ihn folgende dunkle Fleck nur schwach angedeutet.

Nach Sauvage wäre *Parupeneus dispilurus* Playf. identisch mit *Upeneus fraterculus* C. V., dessen Beschreibung aber so allgemein gehalten ist, dass ich wenigstens vorläufig den von Playfair gewählten Namen beibehalte, zumal Sauvage's Abildung des typischen Exemplares von Cuv. Valenciennes diese Annahme (unter Voraussetzung der Genauigkeit der Zeichnung) nicht unterstützt (siehe Sauvage: Hist. nat. des poissons de Madagascar, Pl. 27, Fig. 3).

Die von Dr. Klunzinger als *Parupeneus notospilus* beschriebene Art ist zweifelsohne identisch mit *Mullus dispilurus* Playf. und entspricht der gleichnamigen Varietät, die in Playfair's oben citierten Werke auf Taf. V, Fig. 4 (nicht Fig. 3) sehr ungenau (bezüglich der Körperform) abgebildet ist.

14. **Parupeneus trifasciatus** Lac., Gthr.

(*Parupeneus multifasciatus* Blkr.).

Zahlreiche Exemplare von Honolulu und Laysan, 16—26·4 *cm* lang.

Vulgärname: Moano (Honolulu).

Schnauze circa um $1/2$—1 Augendiameter länger als die Hälfte des Kopfes. Letzter Strahl der 2. Dorsale, insbesondere bei den größeren Exemplaren der Sammlung, sehr stark verlängert, etwas weniger der entsprechende Strahl der Anale.

Länge des Auges 6—$6^2/_3$mal in der des Kopfes.

In der Zeichnung entsprechen sämmtliche Exemplare nur Dr. Günthers Abbildung von *Upeneus trifasciatus* in »Fische der Südsee« auf Taf. XLIV, Fig. *B*, auch bezüglich der Kleinheit des Auges und der Länge der Schnauze.

15. **Upeneoides taeniopterus** (C. V.), Day.

2 Exemplare, 26 und 30 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Weke—pueo.

Kopflänge $4^2/_3$mal, Leibeshöhe fast 5mal in der Totallänge, die Länge der stark gebogenen Schnauze etwas weniger als $2^1/_2$mal, Augendiameter ein wenig mehr als $2^1/_2$mal, die Breite der flachen Stirne circa $3^1/_4$mal, der höchste Stachel der 1. Dorsale $1^2/_5$mal, die Länge der Ventralen wie die der Pectoralen $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Unterkieferbarteln reichen nahezu bis zum hinteren Vordeckelwinkel zurück und die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung ein wenig vor das Auge.

Am oberen Ende einzelner Strahlen der 2. Dorsale liegt ein dunkler Fleck. Streifen oder Binden fehlen auf beiden Exemplaren.

Caudale normal schräge gebändert.

L. l. 38. L. tr. $3/1/5^1/_2$.

Fam.: Sparidae.

16. **Sphaerodon grandoculis** (Forsk.), Klunz.

1 junges Exemplar, 19 *cm* lang, von Honolulu, mit 3 dunklen Querbinden in der oberen Rumpfhälfte. Ein silberglänzender Fleck auf der Mitte jeder Schuppe der unteren Rumpfhälfte, von der Seitenlinie angefangen.

Fam.: Haplodactylidae.

17. **Haplodactylus schauinslandii** n. sp.

Taf. I, Fig. 1.

Br. 5. D. 16|1/7. A. 3/7. P. 16 (9 + 7). L. l. 99—100.

Die größte Rumpfhöhe ist circa $4^1/_2$mal in der Totallänge und ein wenig mehr als $3^4/_5$mal in der Körperlänge, die Kopflänge circa 5mal in der Totallänge, die Länge der Schnauze nahezu 3mal, der Augendiameter $5^4/_5$mal, die Breite der querüber flachen Stirne 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze ist in der Höhe der unteren Narinen im Profile concav, gegen die Stirne zu schwach wulstig aufgetrieben; sie fällt steiler nach unten ab, als die nur sehr wenig eingedrückte Profillinie der Stirn- und Hinterhauptgegend zur Dorsale ansteigt.

Die horizontal gelegene Mundspalte wird von der stumpfoval gerundeten Schnauzenspitze überragt. Im Zwischen- wie im Unterkiefer liegen 22 Zähne in der Außenreihe; sie endigen in 3 Zacken, von denen die mittlere länger und stärker als die seitliche ist.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt unter den Vorderrand der hinteren Narine in verticaler Richtung.

Beide Narinen sind ziemlich groß, kreisrund; die untere derselben trägt am hinteren Rand ein Hautläppchen.

Der hintere und untere häutige Rand des Vordeckels bilden einen gleichmäßig gerundeten, weiten Bogen. Ein breiter häutiger Lappen umsäumt den concaven oberen Rand und die Stachelspitze des Kiemendeckels. Von der Entwicklung eines 2. Stachels am Deckel ist nicht die geringste Andeutung bemerkbar. Wangen, Deckel und Unterdeckel mit sehr kleinen Schuppen bedeckt. Schnauze mit Einschluss des Praeorbitale, Stirne und Oberseite der Hinterhauptgegend nackthäutig.

Die Pectorale ist ganz unbedeutend länger als der Kopf; die 6 unteren Strahlen derselben sind ungespalten, verdickt und der oberste derselben ein wenig kürzer als der vorangehende gespaltene Strahl.

Der 5. höchste Stachel der 1. Dorsale, sowie der höchste 3. und 4. Gliederstrahl der 2. Dorsale sind ein wenig kürzer als der Kopf, mit Ausschluss der Schnauze.

Der 2. Dorsalstachel ist kaum halb so lang wie der 5., der 1. circa $2^1/_2$ mal kürzer als der 2. Stachel und circa $^2/_3$ mal so lang als das Auge. Der Beginn der Dorsale fällt in verticaler Richtung über die Spitze des häutigen Deckellappens. Beide Dorsalen sind durch eine tiefe Einbuchtung von einander getrennt.

Die Caudale ist am hinteren Rande schwach concav, nur wenig kürzer als der Kopf und bis zum hinteren Rande dicht von Schuppen umhüllt, die, mit Ausnahme der am vorderen kleineren Längendrittel der Flosse gelegenen, äußerst klein sind.

Auf der Pectorale ist nur ein bogiger Ausschnitt im basalen Längendrittel der Flosse circa, und zwar gleichfalls mit nur äußerst kleinen Schuppen bedeckt.

Die Anale endigt zugespitzt nach unten. Der 3. Stachel derselben ist circa $2^1/_4$ mal in der Kopflänge enthalten, während der 2. kaum die Länge eines Auges erreicht. Der 3. höchste Gliederstrahl der Flosse kommt $^7/_8$ einer Kopflänge gleich.

Eine dicke, dicht beschuppte Hautfalte legt sich über die Basis der stacheligen 1. Dorsale, über den vorderen Theil der 2. Dorsale und der Anale. Gegen die Basismitte der beiden genannten Flossen zu verliert sie allmälig den Charakter einer Falte.

Die Schuppen am vorderen Theile der Rumpfseiten sind klein, weiter zurück bis circa gegen das Ende des mittleren Drittels der Rumpflänge nehmen sie nur wenig, zuletzt aber merklich rascher (gegen die Caudale) an Größe zu. Die Schuppen an der Bauchseite des Rumpfes sind viel kleiner als die der Rumpfseiten und die Schuppen der Brustgegend insbesondere kaum größer als die am Kiemendeckel gelegenen Schuppen. Ein wenig größer endlich sind die Schuppen der Bauchseite zwischen den Ventralen und der Anale.

Der Kopf, die Rumpfseiten und sämmtliche Flossen sind tiefviolett und mit orangegelben Flecken besetzt; die Unterseite des Körpers ist orangegelb mit einem Stiche ins Bräunliche und zwischen der Ventralen und der Anale ungefleckt.

An den Seiten des Rumpfes nehmen die gelben Flecken von der Seitenlinie herab an Größe zu und die Flecken der untersten Reihen vereinigen sich stellenweise zu größeren Flecken mit dunkelvioletter Tüpfelung oder zu einer mehr oder minder langen Längsbinde. Die Brustgegend ist undeutlich violett, u. zw. wellig gestrichelt und gefleckt auf schmutzig hellgelbbraunem Grunde. An der Unterseite des Kopfes liegen 3 violette schmale Querbinden.

1 Exemplar, 30·5 *cm* lang, von Neu-Seeland.

Fam.: Chaetodontidae.

18. Chaetodon auriga Forsk.

(*Ch. setifer* Bloch, Gthr.).

3 Exemplare, 11—16 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Kikakapu.

19. Chaetodon fremblii Benn.

2 Exemplare von Laysan, 6·3 und 11·5 *cm* lang.

20. **Chaetodon quadrimaculatus** Gray.

2 Exemplare, 11·6 und 13 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Vulgärname: Lauhau (Honolulu).

21. **Chaedoton lunula** (Lac.), C. V.

1 Exemplar, 12·5 *cm* lang, von Honolulu.

Eine einzige schwarze Binde zieht von der ganzen Länge des oberen hinteren Deckelrandes bis zur Pectorale herab, schräge nach oben bis zur Basis des 6.—8. Dorsalstachels und ist breit weiß gerandet. Kein dunkler Fleck auf den Gliederstrahlen der Dorsale.

22. **Chaetodon lineolatus** C. V.

(*Chaetodon [Anisochaetodon] lineolatus* Klunz., *Tetragonoptrus [Oxychaetodon] lineolatus* Blkr.)

1 Exemplar, 11·5 *cm* lang, von Honolulu.

Nahe dem hinteren Rande der Caudale läuft ein dunkler Querstreif vertical herab, der im mittleren Höhendrittel der Flosse breiter wird. (Siehe Bleekers Abbildung, Atl. ichthyol., Vol. IX, Taf. 377 (15), Fig. 2.)

23. **Chaetodon miliaris** G. G.

Mehrere Exemplare, 4·3—11 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Vulgärname: Lauwiliwili.

24. **Chelmo (Forcipiger) longirostris** (Brouss.), C. V.

1 Exemplar, 12·5 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Lauhaunukuiwi.

Fam.: Zanclidae.

25. **Zanclus cornutus** (L.), C. V.

3 Exemplare, 13—16·5 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Kihikihi.

Fam.: Pimelepteridae Blkr.

26. **Pimelepterus fuscus** (Lac.), C. V.

3 Exemplare, 23·2—29 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Leibeshöhe $2^1/_3$ bis etwas mehr als $2^1/_2$ mal in der Körper-, 3 mal in der Totallänge, Kopflänge circa $3^1/_3$ mal in der Körper- und circa $4^1/_4$ mal in der Totallänge, Augendiameter etwas mehr als $3^3/_4$ bis etwas mehr als 4 mal, Stirnbreite etwas weniger als 3 (mehr als $2^3/_4$—$2^1/_2$ mal), Schnauzenlänge 3 mal, Pectorale $1^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten.

Der höchste Stachel der Dorsale ist circa $1^1/_2$ mal höher als der längste Gliederstrahl derselben Flosse.

$$\text{D. } 11/12. \text{ A. } 3/11. \text{ L. l. } 62—65 \frac{74-80}{64-65} \text{ L. tr. } 12/1/22—23 \text{ (bis zur V.)}$$

Eine silberige Längsbinde unter dem Auge.

Rumpf bleifarben mit hellen Streifen, welche der Zahl der Schuppenreihen des Rumpfes entsprechen und unterhalb der Seitenlinie allmälig an Höhe zunehmen. Dorsale, Anale und Caudale schwärzlichgrau.

Fam.: Cirrhitidae.

27. **Cirrhites (Amblycirrhites) arcatus** C. V., Blkr.

1 Exemplar von Honolulu, 10·3 *cm* lang.

28. **Cirrhites forsteri** (Bl., Schn.), Gthr.

2 Exemplare, 13 und 16·4 *cm* lang, von Honolulu.

Flecken am Vorderrücken sehr klein, fast punktförmig und in sehr geringer Zahl. Auch die Flecken des Kopfes sind viel kleiner als es Günthers Abbildung (Fische der Südsee, Taf. XLIX, Fig. *A*) zeigt und fließen nicht im unteren seitlichen Theile des Kopfes zusammen.

Vulgärname: Hilupitikoa.

29. **Cirrhites (Cirrhitichthys) maculatus** Lac.

4 Exemplare, 16·4—19 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Vulgärname: Opukai.

30. **Cirrhites cinctus** Gthr.

1 Exemplar, 9·3 *cm* lang, von Honolulu.

31. **Chilodactylus macropterus** (Forst.), Gthr.

2 Exemplare, circa 25 und 25·8 *cm* lang, von Neu-Seeland.

32. **Chilodactylus vittatus** Garr., Gthr.

1 Exemplar von Honolulu, circa 22·5 *cm* lang.

Vulgärname: Kikakapukoa.

Es stimmt in der Zeichnung genau mit der von Dr. Günther reproducierten Originalabbildung Garretts' (Fische der Südsee, Taf. LI, Fig. *B*) überein, nur sind die weißlichen Flecken auf der Rückenbinde, die nach vorne über den stacheligen Theil der Dorsale hinaufzieht, verschwommen angedeutet. Am vorderen Augenrande liegt ferner jederseits eine dornartige Anschwellung, die auf Garretts Abbildung fehlt. Die Spitzen der Caudale zeigen keine dunkle Einfassung. Größte Leibeshöhe in einiger Entfernung vor dem Beginne der Ventrale (mit Ausschluss der ziemlich hohen Schuppenscheide der stacheligen Dorsale) circa $2^3/_5$ mal, Kopflänge circa $3^1/_3$ mal in der Körperlänge, Augendiameter 4 mal, Schnauzenlänge mehr als $2^2/_3$ mal, Länge der Pectorale circa $1^1/_6$ mal, der Ventrale circa $1^1/_2$ mal, Länge des höchsten 3. Dorsalstachels, von seiner unter Schuppen verborgen liegenden Basis an gemessen, circa $1^1/_{11}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Lippen wulstig, Unterlippe in der Mitte unterbrochen. Die 7 unteren Brustflossenstrahlen sind ungespalten, der 5., längste derselben reicht nicht bis zur Analmündung. Nacken bei dem zur Beschreibung vorliegenden Exemplare noch ein wenig stärker erhöht als es Garretts Abbildung zeigt. Obere Profillinie des Kopfes zwischen der Stirne und dem Beginne der Dorsale concav; 2 (nach Garretts Abbildung 3) niedrige Stacheln vor dem höchsten Dorsalstachel.

Unter den höchsten Stacheln (3.—6.) der Dorsale gleicht die Höhe der Schuppenscheide an der Basis der Flosse fast einer halben Augenlänge, weiter zurück nimmt sie bis zum 9.—10. Gliederstrahle allmälig ab und zieht sodann in gleicher, geringer Höhe bis zum hinteren Flossenende. Wangenschuppen sehr klein, Deckelschuppen ein wenig größer. Praeorbitale und Oberseite der Schnauze schuppenlos.

D. 16/29. A. 3/8. P. 7/7. V. 1/5. L. l. c. 62 + c. 6—7 auf der C.

3 schräge, schwärzliche Binden am Kopfe, von denen die hinterste unterhalb der Pectorale endigt. Die folgende Nackenbinde ist sehr breit und zieht vom Nacken so wie von der Basis der 3 ersten Dorsalstacheln schräge nach hinten. Ihr hinteres unteres Ende liegt unmittelbar vor der Analmündung. Die von der Spitze des höchsten Dorsalstachels über sämmtliche folgende Stacheln herabziehende Binde endigt an den Seiten des Schwanzstieles unterhalb der Seitenlinie. Ventrale schwärzlich.

33. **Latris ciliaris** Forst.

1 Exemplar, 26·7 *cm* lang, von Neu-Seeland.

D. 16 42. A. 3/34. L. l. 90 (bis zur C.).

Pectorale mit 8 einfachen Strahlen. Kopflänge $4^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten.

Fam.: Scorpaenidae.

34. **Sebastes percoides** (Sol.). Richards.

2 Exemplare, 25·9 und 26·3 *cm* lang, von Neu-Seeland.

35. **Scorpaena gibbosa** Bl., Schn.

1 Exemplar, 15·3 *cm* lang, von Honolulu.
Vulgärname: Omaka.

36. **Pterois barberi** n. sp.

Taf. III, Fig. 2.

1 kleines Exemplar, im Plankton während der Fahrt von Honolulu nach Cap Horn gefunden von Capitain Barber. Totallänge 4·1 *cm*, Körperlänge 3·1 *cm*.

D. 13/10. P. 8/10 (verdickt). V. 1/5. A. 3/6.

Ein hohes, bandartiges Tentakel am oberen Augenrand, ebenso lang wie der Kopf mit Ausschluss der Schnauze. Pectoralstrahlen bis zum hinteren Ende häutig verbunden, circa bis zur Basismitte des gliederstrahligen Theiles der Dorsale zurückreichend, $2^1/_5$ mal in der Körper-, fast 3 mal in der Totallänge enthalten.

Höchste Stacheln der Dorsale niedriger als der Rumpf; circa 46 Schuppen längs der L. l., die 24 Schuppen am Rumpfe und 1 auf der Caudale röhrig durchbohrt. 6 Schuppen zwischen der Basis der mittleren Dorsalstacheln und der Seitenlinie. 2—3 Stacheln am Vordeckelwinkel, 1 am Deckel.

Hellgoldbraun, mit 6 dunkleren Querbinden am Rumpfe, davon 3 vom stacheligen, 2 vom gliederstrahligen Theile der Dorsale herabziehend und auf dem basalen Theile der Dorsale und der Anale endigend.

Pectorale und Ventrale mit je 3 violetten Querbinden. Caudale vollkommen ungefleckt, ebenso die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale, mit Ausschluss des basalen Theiles, auf dem die Querbinden des Rumpfes endigen.

Auf der Höhenmitte der Dorsalstacheln eine Reihe verschwommener, dunkler Flecken, parallel zum freien Flossenrande.

Sämmtliche Gliederstrahlen der Dorsale und die Mehrzahl der Pectoralstrahlen ungespalten.

Oberer Rand des Auges nach hinten in einen Stachel auslaufend.

Ein kurzes fadiges Tentakel an den vorderen Narinen, unmittelbar hinter diesen ein kleiner spitzer Stachel. 2—3 Stacheln zwischen dem hinteren Augenrand und dem Beginne der Seitenlinie. Ein längerer Hautlappen über dem Oberkiefer, in einiger Entfernung vor dem Mundwinkel. Die beiden Stirnleisten endigen nach hinten in einen kurzen Stachel und weichen zugleich etwas weiter auseinander, einen

tropfenförmigen Raum durch eine bogige Querbrücke umschließend: endlich jederseits eine kammartige, nach hinten divergierende scharfe Leiste, in einen Stachel auslaufend an der Oberseite des Hinterhauptes vor der Dorsale.

Die Kopflänge ist $2^1/_3$ mal in der Körperlänge und unbedeutend mehr als 3 mal in der Totallänge, größte Rumpfhöhe $2^1/_2$ mal, höchster Dorsalstachel etwas mehr als $3^1/_2$ mal, Länge der Ventrale 3 mal in der Körperlänge, Augendiameter 3 mal, Schnauzenlänge ein wenig mehr als 3 mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt unter die Augenmitte; Zähne an den Kiefern und am Vomer. 2 dunkelviolette Binden ziehen vom unteren Augenrande divergierend herab; die vordere endigt hinter dem Mundwinkel, die hintere am gerundeten Winkel des Vordeckels. Die verschwommene Querbinde am Hinterhaupte läuft über den Deckel herab.

Die hier beschriebene Art gehört in die Subgattung *Dendrochirus* Swains., Blkr., von der bisher nur 2 Arten *Pterois zebra* und *Pt. brachypterus* C. V. bekannt waren und nähert sich unter diesen letztgenannten Art in der Zahl der Schuppen zwischen der stacheligen Dorsale und der Seitenlinie; doch ist der Kopf bedeutend länger, das Orbitaltentakel höher und schlanker, die Zeichnung der Flossen überdies verschiedenartig.

Fam.: Berycidae.

37. Holocentrum argenteum G. G

Mehrere Exemplare von Honolulu und Laysan, 10·8 und 15·7 *cm* lang.

Blass rosenroth mit rothgelben Längsstreifen. Die Spitze des Vordeckelstachels überragt ein wenig den Rand der Kiemenspalte.

L. l. 40—45. L. tr. $2^1/_2$/1/7.

38. Holocentrum rubrum (Forsk.), Rüpp.

1 Exemplar, 11 *cm* lang, von Samoa.

39. Holocentrum sammara (Forsk.), Rüpp.

2 Exemplare, von Samoa.

40. Holocentrum diadema Lac., Rüpp.

2 Exemplare, 12 und 14·5 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

41. Myripristis murdjan (Forsk.), C. V.

1 Exemplar, 24·6 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Pau, u.

42. Myripristis (Holotrachis) lima C. V., Gthr.

1 Exemplar, 12 *cm* lang, von Honolulu.

Fam.: Polynemidae.

43. Polynemus sexfilis C. V.

1 Exemplar, circa 21·7 *cm* lang, von Honolulu.

Fam.: Acanthuridae Blkr. (= Acronuridae Gthr.).

44. **Acanthurus dussumieri** C. V.

2 Exemplare von Honolulu.

Leibeshöhe $2\frac{1}{5}$—$2\frac{2}{5}$ mal in der Totallänge, etwas mehr als $1\frac{2}{3}$—$1\frac{6}{7}$ mal in der Körperlänge, Kopflänge $4\frac{2}{3}$—$4\frac{1}{5}$ mal in der Totallänge, circa $3\frac{3}{5}$ mal in der Körperlänge, Augendurchmesser ein wenig mehr als $3\frac{2}{3}$—$3\frac{1}{2}$ mal, die Schnauzenhöhe fast $1\frac{2}{3}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze ist bei beiden Exemplaren schwächer gebogen (convex) und der Rumpf minder gestreckt als es Dr. Günthers Abbildung (Fische der Südsee, Taf. LXXII) zeigt.

Bei einem der beiden Exemplare fehlt eine helle Stirnbinde vollständig, bei dem anderen ist sie nur zunächst dem vorderen Augenrande angedeutet. Auch die hellgelbe Binde längs der Basis der Brustflossen kommt zuweilen nicht zur Entwicklung. 16 Zähne im Zwischen- wie im Unterkiefer.

D. 9/27. A. 3/25.

Vulgärname: Puwalu, Palaui.

45. **Acanthurus flavescens** Benn.

1 Exemplar von Honolulu, 11·8 *cm* lang.

Einfärbig gelb mit einer ziemlich breiten weißen Längsbinde in der Höhenmitte des Rumpfes, und zwar in einiger Entfernung hinter dem Schultergürtel beginnend und ein wenig vor der Längenmitte des Rumpfes endigend.

Vulgärname: Kalapala.

46. **Acanthurus olivaceus** Bl., Schn.

3 Exemplare, 16·8—17·8 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Naena.

D. 9/24. A. 3/24.

47. **Acanthurus lineolatus** C. V., Gthr.

2 Exemplare, 17 und 19·5 *cm* lang, von Honolulu.

Die Caudale ist tiefer ausgeschnitten und die Lappen derselben sind stärker vorgezogen als es Dr. Günthers Abbildung (Fische der Südsee, Taf. LXXIII, Fig. *A*) zeigt.

Eine lichte Zone auf der Caudale nicht entwickelt. Rumpf wie die Flossen bei den Weingeistexemplaren schmutzig grauviolett.

48. **Acanthurus triostegus** (L.), Bl., Schn.

Mehrere Exemplare von Honolulu und Laysan, 11·6—19·3 *cm* lang.

Vulgärname: Hinalea.

49. **Acanthurus achilles** Shaw.

2 Exemplare, 16·6 und 20 *cm* lang, von Honolulu.

Der breite Hauptsaum am Hinterrande des Deckels hellblau wie der Außenrand der Ventrale und die Binde am Unterkiefer.

Eine blaue Linie längs der Basis der Dorsale und der Anale, über-, respective unterhalb dieser Linie ein gegen das hintere Flossenende an Höhe zunehmender rother Streif, wie bei dem von Dr. Günther abgebildeten Exemplare (Fische der Südsee, Taf. LXXI, Fig. *B*).

50. **Acanthurus bipunctatus** Gthr.

1 Exemplar, 16 *cm* lang, von Honolulu.

Violett; Caudale tief halbmondförmig eingebuchtet, mit spitzen vorgezogenen Lappen, um etwas mehr als einen Augendiameter länger als der Kopf, mit einem linienförmigen weißlichen Saume am hinteren Rande.

Kopflänge $3^3/_4$ mal, Leibeshöhe 2 mal in der Körperlänge, Auge $3^2/_3$ mal, mittlere Stirnbreite etwas mehr als 3 mal in der Kopflänge, Abstand des vorderen Schnauzenendes vom Auge etwas mehr als $1^2/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Stirne zwischen den vorderen Augenrändern aufgetrieben. Schnauze steil abfallend, im Profile concav. Ein großer schwarzer Fleck auf der Basis der letzten Gliederstrahlen der Dorsale und Anale, ein wenig auf den Schwanzstiel übergreifend.

51. **Acanthurus (Harpurus) hypselopterus** Blkr.

Taf. IV, Fig. 1.

D. 4/30. A. 3/34. V. 1/5. P. 16.

2 Exemplare, 13·2 und 15 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: A-pi.

Die größte Rumpfhöhe ist bei dem kleineren Exemplare etwas mehr als 2 mal, bei dem größeren aber circa $2^1/_3$ mal, die Kopflänge nahezu $4^1/_2$ mal in der Totallänge, der Augendiameter etwas mehr als $3^1/_2$ bis $3^2/_3$ mal, der Abstand des vorderen Kopfendes vom Auge etwas mehr oder weniger als $1^1/_2$ mal in der Kopflänge, die Länge der Pectorale ein wenig mehr als 4 mal, die der Ventrale circa $5^2/_5$—$5^2/_3$ mal in der Totallänge enthalten.

Die 2 letzten der 4 Dorsalstacheln sind sehr biegsam, der letzte, 4. ist circa 3 mal, der 2. mehr als $5^2/_3$ mal, der 6. wie der 7. höchste Gliederstrahl der Dorsale etwas mehr als $2^1/_3$ mal, der 2. Analstachel circa 7 mal, der 3. $5^1/_3$ mal, der höchste Gliederstrahl der Anale circa 4 mal in der Totallänge enthalten.

Die Länge der Caudale gleicht bei dem kleineren Exemplare $^2/_9$, bei dem größeren circa $^1/_5$ der Totallänge.

7 Zähne jederseits im Zwischen-, 8 im Unterkiefer. Erstere sind lanzetförmig, spitzen sich gegen das freie Ende zu und sind in der der Spitze zugekehrten Hälfte des Seitenrandes 4—5 mal eingekerbt.

Die Unterkieferzähne dagegen verbreitern sich gegen den oberen gerundeten Rand zu und sind an letzterem 5 mal eingekerbt.

Die Grundfarbe des Körpers ist silbergrau; die violetten Querbinden des Kopfes und Rumpfes, 7 an der Zahl, reichen stets bis zum Bauchrande herab und die 3 ersten des Rumpfes ziehen sich ein wenig über die Basis der Dorsale fort. Die 3., 4. und 5. Querbinde zeigt 3—4 dunklere Querstreifen, deren Zahl bei großen Exemplaren bis auf 6 steigt.

Die Schnauze ist bei den von mir untersuchten kleineren Exemplaren ungefleckt, aber hellgetupft bei einem größeren Exemplare von den Gesellschafts-Inseln und stets stärker vorgezogen als bei gleich großen Exemplaren von *Acanthurus velifer* Bloch, dessen Auge überdies kleiner ist als bei *A. hypselopterus*. Auch in der Rumpfzeichnung unterscheiden sich beide Arten constant von einander.

Die Dorsale und Anale zeigen eine mehr minder tiefe, schwärzlich- oder braunviolette Färbung und helle schmale bogige Querstreifen in dem hinteren Theile dieser Flossen. Die Caudale ist hinten hell gerandet.

52. **Acanthurus (Etenodon) strigosus** Benn.

Mehrere Exemplare von Honolulu, 14·5 und 15·8 *cm* lang.

Vulgärname: Kole.

53. **Naseus unicornis** (Forsk.), Gthr.

3 Exemplare, 7—23·5 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Das kleinste Exemplar entspricht der von Dr. Günther gegebenen Abbildung (Fische der Südsee, Taf. LXXVIII, Fig. *D*), es liegen runde Fleckchen in mehreren Querreihen in der oberen Rumpfhälfte.

Bei den 2 größeren Exemplaren von Honolulu ist die Leibeshöhe etwas mehr als 2mal in der Körperlänge enthalten.

Schwanzstachel blaugrau an der Basis.

Vulgärname: Kala (Honolulu).

54. **Naseus litturatus** (Forst.), C. V.

1 Exemplar, vortrefflich erhalten, 19 *cm* lang, von Honolulu.

Ein gelber Fleck umschließt jeden der beiden Schwanzstachel.

Caudale hinten halbmondförmig gerandet, mit breitem hellen Randsaume. Eine gelbe Linie zieht vom Auge bogenförmig zum Mundwinkel.

Fam.: Carangidae.

55. **Caranx (Hypocaranx) speciosus** (Forsk.), Lac.

Ein ganz kleines Exemplar, 2·7 *cm* lang, von Oahu, Pearl Harbour.

56. **Caranx ignobilis** (Forsk.), Klunz.

3 Exemplare, 17—23·5 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Vulgärname: Papiopio-Ulua.

57. **Caranx (Selar) affinis** Rüpp., Klunz.

3 Exemplare, circa 21—25·4 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Akule.

58. **Caranx ferdau** (Forsk.), Klunz.

1 Exemplar, ergänzt circa 21 *cm* lang, von Honolulu.

59. **Caranx crumenophthalmus** Lac.

2 Exemplare, 23·5 und 28·5 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Akule.

60. **Decapterus sanctae helenae** (C. V.), Steind.

1 Exemplar, circa 24·5 *cm* lang, von Honolulu.

Leibeshöhe $5^3/_5$mal in der Körperlänge, Schnauze 3mal, Auge 4mal in der Kopflänge enthalten. Circa 30 gekielte Schilder längs der Seitenlinie.

57. **Chorinemus moadetta** (Ehrb.), C. V.

1 Exemplar, 19 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Lai.

Körperhöhe mehr als $4^2/_3$mal, Kopflänge circa $5^3/_5$mal in der Totallänge, Augen- und Schnauzenlänge je $3^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

58. **Chorinemus sancti petri** C. V., Klunz.

1 Exemplar, 40 *cm* lang, von Honolulu.

Kopflänge weniger als $5^{4}/_{5}$ mal in der Totallänge, Leibeshöhe 4 mal in der Körper-, 5 mal in der Totallänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt unter den hinteren Augenrand. Die Länge der Mundspalte gleicht der Hälfte der Körperlänge. Zahnbinde am Vomer nagelförmig. Schnauze $3^{1}/_{2}$ mal, Auge fast $4^{2}/_{3}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Vulgärname: Lai.

Fam.: Echeneidae.

59. **Echeneis remora** L.

Ein kleines Exemplar, pelagisch gefischt während der Fahrt von Honolulu nach Cap Horn von Capitain Barber.

1 Exemplar, 10·1 *cm* lang, mit einem Hai an Bord geholt; 17 Platten an der Kopfscheibe.

Fam.: Uranoscopidae.

60. **Anema monopterygium** (Bl., Schn.), Gthr.

1 Exemplar, 29 *cm* lang, von Neu-Seeland.

Fam.: Trachinidae.

61. **Percis schauinslandii** n. sp.

Taf. III, Fig. 5.

1 Exemplar, 14·2 *cm* lang, von Honolulu.

Caudale mit fadenförmig verlängerten Lappen, daher am hinteren Rande tief eingebuchtet.

D. 5/20. A. 19. P. 17. L. l. c. 57 + 3 (auf der C.).

Kopflänge fast $3^{1}/_{3}$ mal, Leibeshöhe circa $5^{5}/_{6}$ mal, Länge der Ventrale sowie der Pectorale etwas mehr als 5 mal in der Körperlänge, Augendiameter circa 4 mal, Stirnbreite circa 7 mal, Länge der Schnauze etwas mehr als $3^{1}/_{3}$ mal, Länge der schräge gestellten Mundspalte etwas mehr als $2^{1}/_{2}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung circa unter die Augenmitte. Von den ringsum den Vorderrand des Unterkiefers liegenden Hundszähnen, 3 jederseits, ist der hinterste am längsten und stärksten. Die weiter zurück seitlich gelegenen Hundszähne, 2—3 jederseits, sind viel kleiner und schwächer als die vorderen. Im Zwischenkiefer vertheilen sich die Hundszähne auf die vordere kleinere Kieferhälfte und sind von ungleicher Größe.

Der Kiemendeckel trägt 2 kräftige Stacheln von mäßiger Länge. Rand des Vordeckels ungezähnt.

Praeorbitale schuppenlos, Wangen und Deckel beschuppt. Auf der Oberseite der Schnauze und auf der Stirne liegen die Schuppen vereinzelt in die Kopfhaut eingebettet.

Von den Stacheln der 1. Dorsale ist der 4. höchste, etwas weniger als 3 mal, der 5. circa 7 mal in der Kopflänge enthalten. Der 4., fadenförmig verlängerte Ventralstrahl erreicht mit seiner Spitze die Analmündung. Sämmtliche Pectoralstrahlen mit Ausnahme des obersten sind gespalten.

Während die mittleren Caudalstrahlen circa $^{3}/_{5}$ einer Kopflänge erreichen, übertreffen die fadenförmig verlängerten Strahlen der schlanken, spitzen Caudallappen an Länge den Kopf um mehr als einen Augendiameter.

Silberfarben, vielleicht im Leben mit rosenrothem Anfluge. Kurze, nicht scharf abgegrenzte Querbinden ziehen über die obere Rumpfhälfte bis zur Seitenlinie. Erste Dorsale dunkel gesprenkelt, mit einem milchweißen Fleck im oberen Theile zwischen dem 3. und 4. und zwischen dem 4. und 5. Stachel.

10 dunkelviolette, scharf hervortretende Flecken im oberen Theile der 2. Dorsale in regelmäßigen Abständen.

Kleine, punktförmige dunkle Fleckchen in einer Bogenreihe am Nacken. Oberster Theil der Augenhaut violett gesprenkelt.

62. **Percis nictymera** C. V.

2 Exemplare, 23 und 30·1 *cm* lang, von Neu-Seeland.

Kopflänge circa $3^3/_4$ mal, Leibeshöhe $5^1/_3$ mal in der Totallänge, Augendiameter $5^1/_4$ mal, Schnauzenlänge fast $2^1/_4$ mal, Stirnbreite 4 mal, Länge der Pectorale etwas mehr als $1^1/_2$ mal, die der Ventralen circa $1^1/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Vomer bezahnt. Die kurzen Dorsalstacheln nehmen bis zum letzten an Höhe zu und sind mit den Gliederstrahlen zu einer Flosse vereinigt. Die Ventralen, mit Ausnahme des Innenstrahles, dick überhäutet, reichen noch ein wenig über die Analgrube zurück.

Schuppen im hinteren Theile der Wangen theilweise vereinzelt liegend, im vorderen Wangentheile fehlend.

10 Schuppen zwischen dem 1. Dorsalstachel und der Seitenlinie.

P. 20. D. 5/20. A. 16.

Fam.: Malacanthidae.

63. **Malacanthus hoedtii** Blkr.

1 Exemplar, 21·8 *cm* lang, von Honolulu.

Fam.: Pediculati.

64. **Antennarius commersonii** (Lac.), Gthr.

2 Exemplare, 6·2 und 10·1 *cm* lang, von Laysan (Nr. 105, 106).

Das kleinere derselben ist fast einfärbig, schmutzig grau und nur spärlich mit kleinen, wenig hervortretenden dunkleren Flecken geziert. (Siehe Günther, Fische der Südsee, Taf. CIII, Fig. *B*.) Die Flossen dagegen, insbesondere die Caudale, sind dicht violett gefleckt.

Bei dem größeren Exemplare ist Kopf und Rumpf gelblich und sehr dicht mit kleinen, grauvioletten, unregelmäßig gestalteten Fleckchen wie gesprenkelt. Nächst einigen wenigen rundlichen Fleckchen fehlt diese Sprenkelung. Flossen dicht gefleckt wie bei dem kleinen Exemplare.

Ein 3. Exemplar von circa 19. *cm* Länge zeigt am Rumpfe pustelartige Erhöhungen wie bei der „*Antennarius leprosus* Eyd. Soul." genannten Abart, stimmt aber in der Zeichnung des Rumpfes mehr mit dem von Dr. Günther l. c. auf Taf. CVI, Fig. *A* abgebildeten Exemplare überein, doch sind am Rumpfe nur an den dunkelgefärbten Stellen schwarze Fleckchen vorhanden, und auf den gelben Bauchflossen liegen runde schwarze Fleckchen in ziemlich weiten Abständen von einander entfernt, wie bei dem l. c. auf Taf. CIV, Fig. *B* abgebildeten Exemplare von den Gesellschafts-Inseln. Ein schwarzer, ringförmiger Fleck auf der Anale und vor dem hinteren Ende der Dorsale.

Fam.: Triglidae.

65. **Trigla kumoides** n. sp. (an *Trigla kumu* var.).

Taf. I, Fig. 2, 2*a*.

1 Exemplar, 38·5 *cm* lang, von Neu-Seeland.

D. 9/16. A. 15. P. 11.

Rumpfschuppen klein, Schuppen der Seitenlinie glattrandig. Kopflänge etwas mehr als 4mal, Länge der Pectorale $3^1/_2$mal (bei *Trigla kumu* circa 3 mal), die der Ventrale etwas mehr als 5mal (bei *Tr. kumu* $4^3/_4$mal) in der Totallänge, Länge der Schnauze $2^1/_5$mal, des Auges $4^3/_5$mal (bei *Tr. kumu* 5mal) in der Kopflänge, mittlere Stirnbreite etwas mehr als $1^1/_2$mal in der Länge des Auges enthalten.

Praeorbitale am vorderen Rande breit, stumpf gerundet, den vorderen Rand der Zwischenkiefer nicht überragend und ohne vorspringende Zähnelung. Leisten längs der Praeorbitalia und an der Wangengegend fehlend, wie bei *Tr. kumu*. Stirne concav. 2 kurze spitze Stacheln am vorderen Ende des oberen Augenrandes.

Die am hinteren Rande breit gerundete Pectorale ist an dem der Beschreibung zugrunde liegenden Exemplare an der linken Körperseite ein wenig länger als an der rechten, reicht daher links bis zum 5., rechts bis zum 2. Strahl der 2. Dorsale oder links bis zum 3. Analstrahl, rechts bis zum Beginne der Anale zurück.

Pectorale ohne schwarzen Fleck an der Innenseite (der auch bei *Tr. kumu* zuweilen fehlt), doch mit 1—2 hellen, sehr kleinen Fleckchen auf dem 6. Strahle der rechten Pectorale. Innenseite der Flosse tief blauviolett, mit Ausnahme der 2 untersten Strahlen, die weißlich gefärbt sind; Außenseite derselben Flosse nächst der Basis bleifarben, hierauf dunkler grauviolett.

Ohne Untersuchung einer größeren Anzahl gleichgroßer Exemplare von *Tr. kumu* hätte ich es kaum gewagt, das hier als Repräsentant einer fraglich neuen Art beschriebene Exemplar von *Tr. kumu* specifisch zu trennen, da die Verwandtschaft beider Arten zweifellos eine sehr große ist, doch finde ich bei *Tr. kumu* die am hinteren Rande oval gerundete Pectorale stets länger, das Auge bedeutend kleiner, das Praeorbitale am vorderen Ende stärker oval gerundet und über die Mundspalte etwas weiter vorspringend als bei *Tr. kumoides*.

Fam.: Cephalacanthidae.

66. **Dactylopterus orientalis** C. V.

1 Exemplar, 23·2 *cm* lang, von Honolulu.

2 Exemplare, Larvenform, pelagisch gefischt von Capitain Barber, während der Fahrt von Honolulu nach Carp Horn.

Fam.: Agonidae.

67. **Podothecus acipenserinus** (Tiles.), Jord. und Gilb.

Taf. II, Fig. 2—2*b*.

1 Exemplar, 18·1 *cm* lang, von Bare-Island bei Vancouver.

B. 6. 1. D. 9; 2. D. 8; A. 8. P. 17. V. 1/2. C. 1 12/1. L. l. 37 an 38.

Kopflänge circa $3^2/_3$mal in der Körperlänge, Schnauze $2^1/_6$mal, Auge $4^1/_4$mal, Kopfhöhe 2mal, Kopfbreite etwas mehr als $1^1/_3$mal, Pectorale circa $1^5/_{12}$mal, Ventrale circa $2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Stirnbreite gleicht der Augenlänge.

Zahlreiche Barteln an der Unterseite der Schnauze und an den Mundwinkeln. Dunkle, verschommene Querbinden am Rumpfe.

4 Nackenplatten vor, 9 längs der Basis der 1. Dorsale, 1 Platte zwischen beiden Dorsalen, 6 längs der 2. Dorsale, hinter dieser 2 paarige, hierauf 15 einfache, längs der Mitte gekielte Platten an der Oberseite des Schwanzstieles. Die Kiele an den ersten 8 der letztgenannten Platten endigen nach hinten in eine kurze Spitze.

Die Platten an der Unterseite des Schwanzstieles sind stumpf gekielt, stachellos. 11 paarige, seitlich gekielte Platten endlich liegen zwischen dem Beginne der Ventralen und dem der Anale und 7 längs der Basis der letzteren Flosse. 2 Paar spitze Dornen auf der Schnauze, die nach vorne in 2 kurze Spitzen ausläuft. Der obere Augenrand endigt in einen längeren Dorn.

Am unteren Seitenrande des Kopfes liegen bis zum Beginne des Vordeckels 3 Dornen. Die stark vorspringende Leiste in der Winkelgegend des Vordeckels endigt in einen spitzen Stachel, unter dem ein kürzerer stumpfer liegt. Vomerzähne fehlen.

Fam.: Blenniidae.

68. **Salarias edentulus** (Bl., Schn.), Gthr.

Viele Exemplare von Laysan, 8·7—15·5 *cm* lang.

D. 12/22—23. A. 23—24.

Leibeshöhe $5^1/_3$—$5^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten.

69. **Tripterygium medium** Gthr.

Mehrere Exemplare bis zu 7·6 *cm* Länge, von den Chatham-Inseln Maunganui, Teone (Red Bluff) sowie von French-Pass (Waikawa, Flemming) im Süßwasser.

Braun, dunkler marmoriert. Oberer Augenrand ohne Tentakel; das hintere Ende des Oberkiefers reicht bei älteren Exemplaren oft bis unter die Augenmitte zurück.

Die Unterkieferzähne der Außenreihe nehmen gegen die vordersten ein wenig an Länge zu und die beiden vordersten sind zuweilen verhältnismäßig auffallend groß, hundszahnartig und gebogen.

D. 4/15—16/12—13. A. 20, 21 (seltener 22—23). P. 9—10/6 (ungespalten). L. l. 45—46.

70. **Anoplarchus atropurpureus** (Kittl.), J. und Gilb.

(*Anoplarchus cristagalli* Gthr.).

3 kleine Exemplare von Bare-Island.

71. **Xiphidion mucosum** Gird.

1 Exemplar von seltener Größe, 40·1 *cm* lang, von Bare-Island.

Entfernung des Beginnes der Dorsale vom Hinterhauptende geringer als die Entfernung des letzteren vom vorderen Schnauzenende.

Kopflänge $8^1/_2$ mal, größte Rumpfhöhe fast 10 mal in der Totallänge, Auge 9 mal, Maxillare circa $2^3/_5$ mal, Caudale etwas mehr als $2^5/_6$ mal, Pectorale $7^1/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Zeichnung der Kopfseiten wie bei typischen Exemplaren von der Westküste des nördlichen Theiles von Nordamerika.

D. 76. A. 51.

Kopf- und Rumpfhaut sehr stark verdickt. Dunkel grauviolett.

72. **Xiphidion rupestre** (J. und Gilb.), J. und Starks.

2 Exemplare von Bare-Island, 11·6 und 12 *cm* lang.

Kopflänge $7^3/_4$—$7^1/_5$ mal in der Totallänge, Leibeshöhe 9 bis mehr als 10mal, Augendiameter etwas mehr als 5mal, Kieferlänge $3^1/_4$ mal, Caudale 3mal in der Kopflänge enthalten.

Abstand des Beginnes der Dorsale vom Hinterhaupte bedeutend größer als die Entfernung des Hinterhauptendes von der Schnauzenspitze.

Meines Erachtens sind die Gattungen *Xiphidion* und *Xiphistes* zu vereinigen und eines der beiden, und zwar das wohl nebensächlichere Unterscheidungsmerkmal der Gattung *Xiphidion*, welches in der Kürze der Pectorale liegen soll, fehlt bei *Xiphidion mucosum*, da bei dieser Art die genannte Flosse ebenso stark entwickelt ist als bei *Xiphistes chirus*.

Fam.: Acanthoclinidae.

73. **Acanthoclinus littoreus** (Forst.), Gthr.

Mehrere Exemplare von den D'Urville-Inseln und von French-Pass, 3·1—12 *cm* lang.

D. 20/4—5. A. 9/5—4. L. l. sup. 76—85 + 3. L. l. med. 90—97. L. l. inf. 107—116.

Sehr undeutliche, verschwommene, gelbbraune, rundliche Fleckchen am Rumpfe, auf schmutzig dunkelviolettem Grunde. Ein dunkler Fleck am Kiemendeckel, 2 dunkle Streifen ziehen vom Auge schräge nach hinten.

Fam.: Sphyraenidae.

74. **Sphyraena agam** Rüpp.

2 Exemplare, 27·5 und 34·5 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Kaku.

L. l. 80—81.

Fam.: Trichiuridae.

75. **Lepidopus caudatus** (Euphr.), White.

1 Exemplar, 62·7 *cm* lang, von Neu-Seeland.

Kopflänge 7mal in der Körperlänge, Augendiameter etwas mehr als $5^1/_2$ mal in der Kopf-, 2mal in der Schnauzenlänge, letztere ein wenig mehr als $2^1/_2$ mal, Stirnbreite circa $7^2/_5$ mal, Leibeshöhe etwas mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Kopflänge 8·$5^1/_2$ *cm*, Augenlänge 1·5 *cm*, Schnauzenlänge bis zur Spitze des Unterkiefers gemessen nahezu 3·5 *cm*, Leibeshöhe über dem Beginne der Anale 4 5 *cm*.

Fam.: Mugilidae.

76. **Myxus pacificus** n. sp.

1 Exemplar, 17·4 *cm* lang, von Laysan.

D. $4/^1/_8$. A. 3/8. L. l. 39 an 40. L. tr. $13^1/_2$ unter der 1. D. bis zur Bauchlinie.

Kopf ziemlich schmal, nach vorne ein wenig an Breite abnehmend. Die größte Kopfbreite zwischen den Deckeln ist circa $1^{3}/_{5}$ mal, die größte Kopfhöhe circa $1^{2}/_{5}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Kopf- und die Rückenlinie steigt nur wenig, gleichförmig und ohne Krümmung bis zum Beginne der 2. Dorsale an und fällt dann rascher längs der Basis dieser Flosse ab.

Auge mit stark entwickelter Hautfalte. Oberlippe mäßig schmal. Mundspalte ein wenig länger als zwischen den Mundwinkeln breit. Die vorderen Ränder der Unterkieferhälften stossen unter einem sehr spitzen Winkel zusammen. Praeorbitale am unteren und hinteren Rande gezähnt. Ende des Oberkiefers bei geschlossenem Munde kaum frei hervortretend.

Zwischenkiefer mit einer Binde kleiner beweglicher Zähne, von denen die der Außenreihe größer als die übrigen sind. Rand des Unterkiefers scharf mit einer Reihe horizontal gestellter beweglicher Zähnchen.

Kopflänge etwas weniger als 4mal, Leibeshöhe genau 4mal in der Körperlänge, mittlere Stirnbreite circa $2^{3}/_{4}$ mal, Schnauzenlänge circa 4mal in der Kopflänge enthalten.

Anfang der 1. Dorsale unbedeutend näher zur Basis der Schwanzflosse als zum vorderen Schnauzenende gelegen. Stacheln der 1. Dorsale ziemlich kräftig, der erste bedeutend mehr als $1^{2}/_{3}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Caudale ein wenig länger als der Kopf und die Länge ihrer mittleren Strahlen circa $1^{3}/_{5}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Spornschuppe über der Ventrale kürzer als die halbe Länge der letzteren; circa 24 Schuppen von der Dorsale bis zum vorderen Schnauzenrande. Eine dunkle Binde längs dem Vorderrande der Pectorale

77. **Mugil dobula** Gthr.

1 Exemplar, 32 *cm* lang, von Honolulu.

L. l. 40.

Fam.: Gobiesocidae.

78. **Diprocrepis puniceus** (Richds.), Gthr.

Mehrere Exemplare von den Chatham-Inseln, D'Urville-Inseln und von French-Pass.

79. **Gobiesox (Caularchus) maeandricus** (Gird.), Gthr.

Mehrere Exemplare, 6·2—9 *cm* lang, von den Bare-Inseln bei Vancouver.

Die Kopflänge gleicht durchschnittlich der Kopfbreite und ist in der Regel nahezu oder genau 3mal in der Totallänge oder circa $2^{3}/_{5}$ mal in der Körperlänge enthalten.

6, bei jungen Exemplaren zuweilen 8 Schneidezähne vorne im Unterkiefer in der Außenreihe, während die entsprechenden Zähne im Oberkiefer stumpfkonisch sind und keine regelmäßige Querreihe bilden. Die Dorsale beginnt hinter der Mitte der Totallänge und ihre Strahlenzahl ist variabel, 13—15. Die Zahl der Analstrahlen schwankt zwischen 12 und 13.

Sehr dunkel bleifarben, mit schwacher Andeutung einer Marmorirung, die infolge der Aufbewahrung der Exemplare in zu starkem Formalin halb erloschen sein dürfte.

Wegen der größeren Anzahl der Wirbel und der Längenausdehnung der Anale, welche fast ebenso viele Strahlen wie die Dorsale enthält, trennt Gill diese Art generisch von *Gobiesox* und nennt sie *Caularchus maeandricus*. Höchst wahrscheinlich dürfte der auffallend ähnliche *Gobiesox marmoratus* Jen. in dieselbe Gattung oder Subgattung zu reihen sein.

Fam.: Fistulariidae.

80. **Aulostoma chinense** Schleg.

Mehrere Exemplare, das größte 56·5 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

D. 29. A. 26.

Bei einem Exemplare von 43·2 *cm* Länge sind die dunklen Querbinden des Rumpfes durch helle Längslinien unterbrochen; 2 dunkle Flecken auf der Caudale, weiße Flecken zwischen der Dorsale und Anale und weiße Querbinden am Schwanzstiele; ein dunkler Fleck an der Basis der Ventrale.

Fam.: Pomacentridae.

81. **Heliastes ovalis** n. sp.

1 Exemplar, 14·4 *cm* lang, von Honolulu.

D. 14/11. A. 2 13. L. r. 30. L. tr. $2^1/_2$/1/8.

Körperform oval. Die obere Kopflinie ist äußerst schwach concav und erhebt sich viel rascher zum Beginne des Nackens, als letzterer zur Dorsale ansteigt.

Leibeshöhe etwas mehr als $3^1/_3$ mal in der Körperlänge, etwas mehr als 3mal in der Totallänge, Kopflänge $3^1/_2$ mal in der Körperlänge, fast $4^2/_3$ mal in der Totallänge, Augendiameter circa $3^1/_6$ mal, Schnauzenlänge unbedeutend mehr als $3^1/_2$ mal, Stirnbreite 3mal in der Kopflänge enthalten.

Mundspalte klein, schräge gestellt; das hintere Ende des Oberkiefers fällt ganz unbedeutend hinter den vorderen Augenrand. Kieferzähne konisch. Die größte Höhe des Praeorbitale nächst dem Vorderrande erreicht circa $^2/_5$ einer Augenlänge, weiter zurück $^1/_3$ der letzteren.

Die Pectorale ist circa um etwas mehr als einen halben Augendiameter länger als der Kopf und ein wenig länger als die Caudale, der höchste Dorsalstachel ein wenig mehr als 2mal, der letzte Dorsalstachel etwas mehr als $2^3/_5$ mal, der höchste Gliederstrahl der Dorsale circa $1^3/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Obere Rumpfhälfte bleifarben mit einem Stiche ins violette; diese Färbung geht gegen den Bauchrand ins silbergraue über. Brustgegend bis zur Pectorale hinauf und nach hinten bis zur Ventrale weiß mit Silberglanz. Caudale grauviolett, noch dunkler ist die Färbung der Anale und der Dorsale. Pectorale und Ventrale schmutzigweißlich mit einem Stiche ins gelbliche. Eine schwärzlichviolette Binde an der Innenseite der Pectoralbasis.

Die Seitenlinie durchbohrt 20 Schuppen. Zwischen dem Hinterrande des Kopfes und der Basis der Caudale liegen 30 Schuppen in einer horizontalen Reihe längs der Höhenmitte des Rumpfes.

82. **Glyphidodon saxatilis** (L.), Rüpp.

Mehrere Exemplare, 13·7—24·2 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Vulgärname: Mamamo.

Bei dem größten Exemplare ist der Rumpf oben bleigrau, unten nach allmähligem Übergange gelbgrün und überdies violett gesprenkelt. Die dunklen Querbinden sind nicht scharf abgegrenzt, von geringer Höhe. Leibeshöhe $1^7/_8$ mal in der Körperlänge, Stirne 3mal, Auge circa $4^1/_6$ mal in der Kopflänge enthalten.

Suborbitale niedrig, nach vorne allmälig in die Höhe des Praeorbitale übergehend.

83. **Glyphidodon (Paraglyphidodon) melas** K. v. H., C. V.

1 Exemplar von Laysan, 11·7 *cm* lang.

Hinterseite der Pectoralbasis mit einem tief schwarzbraunen Streif. Grundfarbe des Kopfes und Rumpfes goldbraun, Umrandung der Rumpfschuppen schwärzlichbraun. Anale und Caudale und der

schuppenlose Theil der gliederstrahligen Dorsale sehr dunkel grauviolett; Ventrale fast schwarz, ebenso der oberste Theil der stacheligen Dorsale. Die Seitenlinie durchbohrt 20 Schuppen; in gerader Linie liegen zwischen dem hinteren Kopfende und der Basis der Caudale 29 Schuppen.

Kieferzähne am freien Rande abgestutzt.

84. **Dascyllus trimaculatus** C. V.

1 Exemplar, 11·4 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Aloiloi.

Der weiße Rumpffleck ist nur schwach angedeutet.

Fam.: Labridae.

Gruppe: *Julidina.*

85. **Harpe bilunulata** (Lac.), Steind.

(*Cossyphus bilunulatus* C. V.).

1 Exemplar, 23 *cm* lang, von Honolulu.

Der schwarze Fleck unter den letzten Dorsalstrahlen und hinter diesen am oberen Rande des Schwanzstieles viel niedriger als auf Garretts Abbildung (Gthr., Fische der Südsee, Taf. CXXX, untere Figur).

Vulgärname: Aawa.

86. **Pseudolabrus cossyphoides** n. sp.

Taf. II, Fig. 1.

Schnauze vorgezogen, dreieckig. Wangen mit 6—7 Reihen kleiner Schuppen. Deckelschuppen groß. Rest des Kopfes unbeschuppt. Ein stark entwickelter Hundszahn nächst dem Mundwinkel jederseits im Zwischenkiefer. Vordere Hundszähne im Zwischenkiefer kräftiger und länger als im Unterkiefer.

Dorsale mit zahlreichen punktförmigen violetten Fleckchen in schrägen Reihen. Anale ungefleckt.

Eine ziemlich breite dunkelbraune Querbinde am hinteren Theile des Schwanzstieles, zum größeren Theile auf die Basis der Caudale übergreifend.

Eine Reihe sehr kleiner Halbschuppen zieht ein wenig über die Basis des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und der Anale hinan. Seitenlinie stark verzweigt.

D. 9/11. A. 3/10. P. 12. B. l. 26 + 1 (auf der C.). L. tr. $2^1/_2$/1/8 (z. V.).

In der Form des Kopfes nähert sich diese Art mehr den Arten der Gattung *Cossyphus* als jenen von *Pseudolabrus*. Die obere Kopflinie ist schwach concav, die Schnauze spitz vorgezogen.

Die Länge des Kopfes mit Einschluss des breiten Hauptlappens am Deckelrande ist ein wenig mehr als 3 mal in der Körperlänge, circa $3^2/_3$ mal in der Totallänge, die größte Rumpfhöhe etwas weniger als $3^1/_2$ mal in der Totallänge, die Länge der Schnauze fast $2^4/_5$ mal in der Kopflänge, der Augendiameter 2 mal in der Schnauzenlänge, die Länge der Pectorale circa $1^1/_3$ mal, die der Ventrale circa $2^1/_4$ mal, die Länge der Caudale unbedeutend mehr als $1^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten.

Oberlippe mit zahlreichen schrägen Falten an der Innenseite; Unterlippe seitlich überhängend, vorne unterbrochen. Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung unter die vorderen Narinen. Nasenöffnungen klein. Die Stacheln der Dorsale nehmen bis zum letzten, die Gliederstrahlen bis zum vorletzten allmälig an Höhe zu; der steife Theil des letzten, 9. Stachels ist circa $1^1/_3$ mal kürzer als der letzte Gliederstrahl.

Dorsale und Anale endigen nach hinten zugespitzt. Die Caudale ist am hinteren Rande schwach concav, oben wie unten überragen die Randstrahlen nur wenig den hinteren Flossenrand.

Die kleinere vordere Hälfte der Schwanzflosse ist beschuppt, nur auf den oberen und unteren Strahlen reicht die Beschuppung weiter zurück.

Kopf und Rumpf dürften im Leben rosenfarben, Dorsale und Anale gelb gewesen sein. Schwanzbinde, oberer und unterer Rand der Caudale braunviolett.

1 Exemplar, 24·5 *cm* lang. Fundort: Neu-Seeland.

87. **Pseudolabrus bothryocosmus** (Richds.), Gill.

(*Labrichthys bothryocosmus* Gthr.).

Mehrere Exemplare, 13·9—18 *cm* lang, von Neu-Seeland.

88. **Pseudolabrus celidota** (Forst.), Gill.

(*Labrichthys celidota* Gthr.).

1 Exemplar, 17·6 *cm* lang, von Neu-Seeland.

6 Schuppenreihen auf den Wangen. Ein dunkler Fleck unter den letzten Stacheln und ersten Gliederstrahlen der Dorsale. Ein dunkler Querfleck an der Basis jeder Rumpfschuppe.

Ein bogiger Streif von der Schnauze zum Auge und hinter diesem zum hinteren Deckelrande laufend.

D. 9/11. A. 3/10. L. l. 26 + 1.

89. **Chilinus radiatus** (Bl., Schn.), Blkr.

2 Exemplare, 17·8 und 21 *cm* lang, von Honolulu.

Eine helle Querbinde am Beginne des Schwanzstieles, im übrigen normal gezeichnet.

90. **Chilinus bimaculatus** C. V.

(= *Ch. ceramensis* Blkr.).

2 Exemplare von Honolulu, 10·1 und 13 *cm* lang.

Schuppen in der unterhalb der Seitenlinie im vorderen Theile des Rumpfes bis zur Spitze der Brustflossen gelegenen Längsreihe breit schwefelgelb gerandet; weiter zurück wird der gelbe Schuppensaum schmäler und geht bei einem Exemplare dieser Sammlung ins grünliche über.

In der hinteren Rumpfhälfte sind ferner bei einem 2. Exemplare die Schuppen der 3. Reihe nächst unter der Seitenlinie schmal gelbgrün gesäumt. Die Verbindungshaut der 2 ersten Dorsalstacheln ist schwarz, oben gelb gerandet; ein großer dunkler Fleck mit gelber Umsäumung hinter dem Auge. Am Schwanzstiele liegt eine dunkle Binde, die nach vorne allmälig verläuft und bei beiden Exemplaren über die Mitte der Caudale sich fortsetzt.

91. **Stethojulis albovittata** (Bonnat.), Gthr.

(Günth., Fische der Südsee, p. 256, nec. Blkr.).

1 Exemplar, 12·1 *cm* lang, von Honolulu.

92. **Novacula vanicolensis** (G. G.), Gthr.

Syn.: *Novaculichthys taeniurus* Blkr., Atl. Ichth. I, p. 144—145, pl. 31, Fig. 5 (nec. C. V., sec. Gthr.).

1 Exemplar, 16·8 *cm* lang, von Honolulu.

Dr. Günther hält die von Dr. Bleeker als *Novaculichthys taeniurus* beschriebene und abgebildete Art für specifisch verschieden von *Xyrichthys taeniurus* C. V., Bleeker aber nur für eine Varietät letztgenannter Art.

93. **Novacula (Iniistius) pavo** (C. V.), Gthr.

1 Exemplar, 22·9 *cm* lang, von Honolulu.

In der unteren Rumpfhälfte 3 Gruppen von Schuppen, deren jede am hinteren Rande himmelblau gefärbt ist.

Die größte, vorderste Schuppengruppe liegt unmittelbar hinter der Pectorale und reicht bis etwa zu deren hinteren Rande zurück; die 2. hinter dem Beginne der Anale gelegene Gruppe verschmälert sich nach unten und trägt im untersten Theile 3—4 Schuppen, die fast vollständig blaugefärbt und nur hinten schwarz gerandet sind.

Am Kopfe 2 dunkle Binden, die blaugefleckt und ebenso gerandet sind. Die 1. dieser Binden zieht vom unteren Augenrande bis zum Vordeckelwinkel herab, die 2. hintere Binde ist fast dreieckig und deckt den Kiemendeckel sammt dessen Hauptsaum. Der schwarze Fleck über der 7. und 8. Schuppe der Seitenlinie ist breit blaugesäumt.

Von den queren blauen Querstreifen der Caudale ist der hinterste am breitesten; die übrigen sind bedeutend schmäler, minder intensiv gefärbt und stellenweise unterbrochen. Anale mit nur einer blauen Längslinie nächst dem unteren Flossenrande. Dorsale mit schrägen Reihen violetter Flecken und einer blauen Längslinie nahe dem oberen Rande.

94. **Novacula (Iniistius) nigra** n. sp.

Taf. IV, Fig. 2.

Vorderer Kopfrand schneidig. Schnauze hoch, steil abfallend. Wangen schuppenlos, nur eine Reihe überhäuteter Schuppen in der hinteren Hälfte des unteren Augenrandes und am hinteren Augenrande. Kein Hundszahn am Mundwinkel. Die 2 vordersten hohen, biegsamen Dorsalstrahlen durch einen Zwischenraum von den übrigen Dorsalstrahlen vollständig getrennt. Tiefschwarz, nur die hintere kleinere Hälfte der Caudale und die hintere Spitze des gliederstrahligen Theiles der Dorsale rothgelb.

D. 2/6/13. A. 3/12. L. l. 21/5 + 2 auf der C.

Die größte Rumpfhöhe gleicht der Kopflänge und ist unbedeutend mehr als $3^1/_3$ mal in der Totallänge, die Höhe der Schnauze bis zum unteren Augenrande mehr als $2^2/_3$ mal, die Länge des Auges 6 mal, die der Pectorale circa $1^3/_4$ mal in der Kopflänge enthalten. Die Ventrale steht an Länge der Pectorale nur wenig nach.

Der vordere erhöhte, getrennte Theil der Dorsale erreicht an Höhe nahezu die Hälfte der Kopflänge. Der vordere Ast der Seitenlinie durchbohrt 21 Schuppen, der untere hintere Ast bis zur Basis der Caudale 5 Schuppen.

Jede Schuppe des Rumpfes ist durch eine scharf ausgeprägte Querlinie wie halbiert. Überdies bemerkt man unter der Loupe feine concentrische Linien.

2 ziemlich große, nach außen umgebogene Hundszähne vorne in jedem der beiden Kiefer.

1 Exemplar, 15·4 *cm* lang, von Honolulu.

Nächstverwandte Art: *Novacula (Xyrichthys) tetrazona* Blkr.

95. **Novacula (Iniistius) tetrazona** Blkr.

1 Exemplar, 16·1 *cm* lang, von Honolulu.

Die dunklen Querbinden des Rumpfes halb erloschen, ebenso die Ocellflecken auf der Dorsale über den 2 letzten Rumpfbinden. Ein kleiner tiefschwarzer Fleck auf der 1. Rumpfbinde über und zwischen der 8. und 9. Schuppe der Seitenlinie.

96. **Julis duperrei** Q. Gaim., C. V.

Syn.: *Julis clepsydralis* R. Smith und Swain.

Zahlreiche Exemplare von Honolulu und Laysan, 16·2—23·4 *cm* lang.

Meines Erachtens wurde *Julis duperrei* Q. G. mit Unrecht von Dr. Bleeker unter die zahlreichen Synonyma von *J. lunaris* gereiht und unterscheidet sich von letztgenannter Art nicht nur wesentlich in Zeichnung und Färbung, sondern auch in der Form des Kopfes. Die obere Profillinie des letzteren ist bei *J. duperrei* stärker gerundet, die Schnauze steiler abfallend, daher minder stark vorgezogen als bei *J. lunaris*.

Der Kopf, die Dorsale, Anale und Caudale sind tief grauviolett, fast schwärzlich und zeigen nicht die geringste Spur von helleren Flecken oder Binden.

Der vorderste Theil des Rumpfes ist seiner ganzen Höhe nach mehr minder auffallend heller gefärbt als der Rest desselben, zuweilen aber fast ebenso dunkel wie die beiden größeren letzten Drittel des Rumpfes.

Eine schwärzliche Binde zieht auf der Pectorale von der Mitte des unteren Flossenrandes zum oberen hinteren Ende der Flosse; sie ist am unteren Ende schmal und nimmt gegen ihr oberes Ende ziemlich rasch an Breite und zugleich an Intensität der Färbung zu.

Die Caudallappen sind je nach dem Alter und Geschlechte wie bei *J. lunaris* mehr minder stark verlängert, spitz zulaufend.

L. l. 25—27 (+1 auf der C.).

Die Kopflänge ist genau oder etwas weniger als 4mal, die größte Rumpfhöhe $3^1/_3$—$3^3/_5$ mal in der Totallänge (bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen), der Augendiameter circa 2—$2^2/_5$ mal in der Schnauzenlänge, diese stets etwas weniger als 3mal in der Körperlänge enthalten. Die größte Kopfhöhe steht der Kopflänge nahezu um eine Augenlänge nach.

Bei einigen Exemplaren zeigt sich ein dunkler Querstreif vor der Mitte der einzelnen Rumpfschuppen.

97. **Julis umbrostigma** Rüpp.

4 Exemplare, 16—31·1 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Nach Klunzinger eine Varietät von *J. purpureus* (Forsk.), Rüpp.

Vulgärname: Olali (Honolulu).

98. **Julis purpureus** (Forsk.), Rüpp., Klunz.

Mehrere Exemplare, 23·2—26 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

99. **Julis rüppellii** Klunz.

1 Exemplar, 28 *cm* lang, von Laysan.

100. **Julis obscura** Gthr.

4 Exemplare von Honolulu und Laysan, 16·3—24·1 *cm* lang.

Vulgärname: Hinalealuahine (Honolulu).

101. **Gomphosus tricolor** Q. G.

2 Exemplare, 28—29·3 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Hinaleanukuiwi.

102. **Gomphosus varius** Lac.

2 Exemplare, 14·5—20·7 *cm* lang, von Honolulu.

Caudale breit weiß gesäumt. Bei dem größeren Exemplare ist der Augendiameter ein wenig mehr als 5mal in der Schnauzenlänge enthalten und letztere übertrifft ein wenig die Hälfte der Kopflänge.

103. **Chilio inermis** (Forsk.), Blkr.

Mehrere Exemplare, 23·6—33·6 *cm* lang, von Honolulu.

Bei dem größten Exemplare liegen 2 weiße Fleckchen im vorderen Theile des Rumpfes auf und über der 7. und 11. Schuppe der Seitenlinie und 3 schwarze Pünktchen auf der 13. Schuppe der Seitenlinie und der darüber wie darunter befindlichen Rumpfschuppen.

Vulgärname: Kupoupu.

104. **Coris multicolor** (Rüpp.), Gthr.

Taf. V, Fig. 2.

Mehrere Exemplare von Honolulu und Laysan, 13·5—17·6 *cm* lang.

Das größte derselben, von 17·5 *cm* Länge, zeigt vorne am Rumpfe eine dunkelviolette, weiter zurück eine tiefbraune Grundfärbung und keine dunkleren Querbinden im oberen Theile des Rumpfes, welche bei den übrigen Exemplaren von blaugrauer oder theilweise grauvioletter Färbung ziemlich scharf ausgeprägt sind. Schräge, zuweilen winkelförmig gebrochene Streifen von dunkelvioletter Färbung ziehen über die größere hintere Rumpfhälfte herab und unterbrechen die Endstücke der 3 bis 4 orangegelben Längsstreifen der vorderen Rumpfhälfte, von denen übrigens der 2. Streif in der Regel gleich hinter seinem Ursprunge sich in einzelne Flecken auflöst. Der breite häutige Lappen des Kiemendeckels ist tief gelb und an seinem hinteren Rande breit schwarz gesäumt. Die bogigen, violetten Binden an den Seiten des Kopfes setzen sich über die unteren Theile des Vorderrumpfes fort, und zwar theilweise bis zur Analgegend, theilweise nur bis zur Basis der Ventralen oder eine geringe Strecke über diese hinaus.

Bei den kleineren Exemplaren sind die Dorsale und Anale vollständig dicht und mit violetten Flecken in schrägen Reihen besetzt; bei dem größten Exemplare aber fehlen diese Flecken in dem vorderen Theile dieser Flossen und sind auf den hinteren Strahlen der Dorsale und Anale zu Streifen vereinigt. Eine helle Binde längs der Höhenmitte der stacheligen Dorsale.

D. 9/12. A. 3/12. L. l. 48 + 3.

Vulgärname: Pilikoa.

105. **Coris pulcherrima** Gthr.

(*Coris formosa* Blkr., nec Benn.)

2 Exemplare, 22·2 und 25 *cm* lang, von Honolulu.

Ein blaues Fleckchen an der Basis jedes Dorsal- und Analstrahles, überdies 2 dunkelblaue Linien auf der Anale, 2 Reihen blauer Flecken und eine Randlinie auf der Dorsale (auf gelbem Grunde). Caudale gelb, Rumpfzeichnung normal. 66 Schuppen am Rumpfe in horizontaler Reihe.

Vulgärname: Hinaleaakilolo.

106. **Coris argenteo-striata** n. sp.

Taf. III, Fig. 1.

1 Exemplar, 20·2 *cm* lang, von Honolulu.

D. 9/12. A. 3/12. L. l. c. 52 (bis zur C.).

Rosenroth, mit einer silberigen Linie zwischen je 2 auf einander folgenden Längsschuppenreihen des Rumpfes. 2, stellenweise 3 violette Linien im oberen Theile der Dorsale. 2.—4. Dorsalstachel etwas weiter von einander entfernt als die übrigen Stacheln. 2. Dorsalstachel ein weniger höher als der 1., circa 2mal, 3. Stachel circa $1^1/_2$ mal länger als ein Augendiameter. Letzter Dorsalstachel ein wenig höher als der 2.

Leibeshöhe weniger als 4mal, Kopflänge mehr als $3^1/_3$ mal in der Körperlänge, Augendiameter $5^2/_3$ mal, Schnauzenlänge circa 3mal, Länge der zugespitzten Ventrale circa $1^3/_5$ mal, Länge der Pectorale circa $1^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten.

Kopf vorne konisch zugespitzt; obere Profillinie des Kopfes in der Stirngegend sehr schwach eingedrückt, vor und hinter dieser äußerst schwach convex. 2 Hundzähne vorne im Unter- und Zwischenkiefer die des letzteren merklich stärker und länger als die des Unterkiefers. Auf der Caudale zeigen sich nur sehr schwache Spuren dunkler schmaler Querbinden.

109. **Coris schauinslandii** n. sp.

Taf. V, Fig. 1.

2 Exemplare, 26 und 27·4 *cm* lang, von Honolulu.

D. 9/12. A. 3/12. L. l. 53—54.

Die beiden ersten Dorsalstacheln, insbesondere der erste sehr stark erhöht, biegsam, durch eine tiefe Einbuchtung von dem Reste der Flosse abgesondert wie bei *Coris gaimardi*. Kopf tief graublau mit violetten bogigen schrägen Binden an den Seiten des Kopfes, stellenweise durch Queräste maschig verbunden, und mit Längsbinden an den Seiten des Unterkiefers. Ein großer, verschwommener, dreieckiger Fleck am Deckel.

Rumpf rosenroth, gegen den Bauchrand heller, fast silberfarben, mit violettrothen schmalen Längsbinden, der Zahl der Schuppenreihen entsprechend. Dorsale und Anale mit zahlreichen, ziemlich breiten violetten Streifen, auf ersterer parallel zum oberen Rande, auf letzterer schräge laufend. Caudale mit zahlreichen violetten Querbinden, die im mittleren Theile viel heller als am Rande gefärbt sind.

Die Kopflänge ist unbedeutend mehr als 4mal, die größte Rumpfhöhe circa $4^2/_5$ mal in der Totallänge, der Augendiameter circa $6^1/_2$ mal, die Schnauzenlänge etwas mehr als $3—3^1/_4$ mal, die Länge der Ventrale etwas weniger als $1^1/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Der 1. Dorsalstachel ist bei einem der beiden Exemplare etwas weniger als $1^1/_6$ mal in der Kopflänge enthalten, bei dem anderen fast um einen Augendiameter länger als der Kopf.

Gruppe: *Scarina.*

108. **Pseudoscarus troschelii** Blkr.

Mehrere Exemplare, 17·5 — mehr als 32 *cm* lang, von Laysan.

109. **Pseudoscarus bataviensis** Blkr.

1 Exemplar, ad ♂, 29 *cm* lang, von Honolulu.

Meines Erachtens ist *Pseudoscarus bataviensis* mit *Ps. collana* Rüpp., für welche Klunzinger die Bezeichnung *Ps. forskalii* vorschlägt, identisch.

Bei dem mir vorliegenden Exemplare ist der den hinteren Rand der Caudale überragende obere wie untere Lappen breiter und ein wenig länger als bei dem von Bleeker abgebildeten Exemplare. Auf der Caudale liegen 2 violette Querbinden parallel zum hinteren concaven Flossenrande. Die Oberlippe deckt den Oberkiefer vollständig.

Unterseite des Kopfes mit 3 gelbgrünen (?), violett gerandeten Querbinden, von denen die vorderste schmälste den Rand der Unterlippe begrenzt und mit der Oberlippe hinter den Mundwinkeln vereinigt zum

unteren Theile des vorderen Augenrandes hinaufzieht, als schmälerer Streif am unteren Augenrand sich fortsetzt und zuletzt hinter dem Auge in 2 horizontalen kurzen Fortsätzen endigt. Eine hell bläulichgraue (?) Binde am Bauchrande von der Kehle bis zur Analmündung.

Eine violette Längslinie unter der Höhenmitte der Anale, sowie nahe dem oberen Rande der Dorsale.

2 Schuppenreihen an den Wangen, Randstücke des Vordeckels schuppenlos.

109 *a*. **Pseudoscarus sumbawensis** Blkr.

2 Exemplare, 13·5 und 27 *cm* lang, von Laysan.

Schuppen der Seitenlinie einfach oder nur wenig verästelt, Seitenlinie vollständig unterbrochen; die untere Schuppenreihe auf den Wangen enthält bei jedem der beiden Exemplare nur 1—2 Schuppen nächst der Winkelgegend des Vordeckels, die übrigen vorderen dürften ausgefallen sein. Das kleinere Exemplar ist dunkelviolett wie das von Dr. Blecker abgebildete Individuum (Atl. Ichthyol. I, Taf. XV Fig. 4), das größere aber gelbbraun mit dunkler gefärbten Schuppenräudern-Caudale gerundet.

110. **Callyodon genistratus** Val.

1 Exemplar, von Honolulu.

Vulgärname: Pamuhumuhu.

111 **Callyodon spinidens** (G. G.), Blkr.

1 Exemplar, 14 *cm* lang, von Laysan

Gruppe :*Odacina.*

112. **Coridodax pullus** (Forst.), Gthr.

1 Exemplar, 37·4 *cm* lang, von Neu-Seeland.

D. 14/20. A. 3 12. B. l. 80 + 2 auf der C. L. tr. 12/1/25 z. V.

Fam.: Gadidae.

113. **Lotella grandis** Rams.

(Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. V, p. 462).

2 Exemplare, 31 und 34·2 *cm* lang, von Neu-Seeland.

Kopflänge $3^2/_3$—$3^5/_{12}$ mal in der Körperlänge, circa $3^5/_6$—4 mal in der Totallänge, Augendiameter 5—$5^1/_2$ mal, Schnauzenlänge $3^2/_5$ bis etwas mehr als $3^4/_5$ mal, Stirnbreite $3^3/_5$—$3^1/_2$ mal, Länge der Mundspalte circa 2 mal, Länge der Pectorale etwas weniger oder genau 2 mal, Länge der Ventrale $1^1/_2$ bis etwas mehr als $1^2/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die größte Kopfbreite gleicht der Hälfte, die größte Kopfhöhe fast $^5/_7$ der Kopflänge bei dem größeren Exemplare; die größte Rumpfhöhe erreicht nahezu $^1/_5$ der Totallänge, $^2/_9$ der Körperlänge oder circa $^3/_4$ der Kopflänge.

Die obere Kopflinie erhebt sich von der stumpfoval gerundeten, über den Mundrand mäßig vorspringenden Schnauzenspitze gleichförmig, ohne nennenswerte Krümmung bis zum Beginne der 1. Dorsale und ist nur in der Schnauzengegend sehr schwach concav.

Das hintere Ende der Mundspalte fällt in verticaler Richtung ganz unbedeutend hinter das Auge. Der Unterkiefer wird vorne vom Zwischenkiefer überragt. Die Kieferzähne sind zart, bürstenförmig, sehr zahlreich. Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist breiter als die des Unterkiefers und erreicht an ihrem vorderen Endtheil an Breite circa $^1/_4$ einer Augenlänge. Es liegen keine größeren oder stärkeren Zähne in der Außenreihe der Kieferzahnbinden. Kinnbartel circa ebenso lang wie der Augendiameter.

Die 2 äußeren Ventralstrahlen sind mäßig verdickt, der 2. längste circa $1^1/_2$—$1^2/_3$ mal, der 1. weniger als 2—$2^1/_9$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Spitze der Ventralen fällt nahezu um eine Schnauzenlänge vor den Beginn der Anale oder circa unter das Ende des 1. Längenviertels der Pectoralen.

Kopf und Rumpf schmutzig goldbraun; unbeschuppter Theil der Dorsale, Caudale und Anale schwärzlichblaugrau. Ein dunkler, nach oben nicht scharf abgegrenzter Streif längs dem unteren Seitenrande der Schnauze bis zu den Mundwinkeln.

D. 9/56—57. A. 53—58. Sq. supra l. l. c. 134.

114. **Lotella rhacinus** (Forst.), Gthr.

1 Exemplar, 26·1 *cm* lang, von Neu-Seeland.

D. 5/63. A. 58. V. 6.

Dunkel braunviolett.

Kopflänge ein wenig mehr als 4 mal in der Körper-, $4^1/_2$ mal in der Totallänge, größte Rumpfhöhe circa 5 mal in der Totallänge, Schnauze unbedeutend weniger als $3^1/_2$ mal, Augenlänge circa $5^2/_5$ mal, Stirnbreite mehr als $4^1/_3$ mal, Länge der Pectorale circa $1^3/_5$ mal, Länge des 2. fadenförmig verlängerten Ventralstrahles nahezu 2 mal, Länge der mittleren Caudalstrahlen circa $2^3/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Schnauze vorne stumpfoval gerundet, nasenförmig über den Unterkieferrand vorspringend. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung zwischen das Augencentrum und den hinteren Augenrand.

Das ziemlich dicke Kinnbartel ist circa so lang wie das Auge, der innere Ventralstrahl halb so lang wie der 2. längste Strahl. Circa 244 Schuppen liegen längs über der Seitenlinie bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen und gegen 19—20 zwischen der Basis der 1. Dorsale und der Seitenlinie.

Die Spitze der angelegten Pectorale fällt vertical über den Beginn der Anale, Caudale oval gerundet.

Ventrale mit dünnen zarten Strahlen; die beiden äußeren sind mäßig verlängert, nicht verdickt; der 1. Strahl ist circa um eine halbe Augenlänge kürzer als der 2., längste Strahl der Flosse.

Fam.: Fierasfidae.

115. **Fierasfer homei** (Richds), Kaup.

1 Exemplar, 10·5 *cm* lang, von Samoa.

Kopflänge (14 *mm*) $7^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten.

Fam.: Pleuronectidae.

116. **Platophrys pavo** Blkr.

1 Exemplar, 18·8 *cm* lang, ♂, von Honolulu.

Die 5 oberen Pectoralstrahlen sind stark verlängert, der oberste längste reicht noch ein wenig über die Caudale hinaus, der 3. und 4. circa bis zum Ende des vordersten Längendrittels der Schwanzflosse. Auge mit Hautlappen. Dornartige Vorsprünge am Vorrande beider Augen und am vorderen Ende des Oberkiefers.

116 *a.* **Platophrys pantherinus** Blkr.

1 Exemplar, ♀, 12·2 *cm* lang, von Honolulu.

Vulg. Name: Pakii.

Die Höhle des Rumpfes ist circa $1^{5}/_{7}$ mal, die Kopflänge circa $3^{2}/_{3}$ mal in der Körperlänge (d. i. Totallänge mit Ausschluss der C.) enthalten.

L. l. 83, D. c. 86, A. 65.

Fam.: Galaxidae.

117. **Galaxias fasciatus** Gray.

Mehrere Exemplare, von Waikawa, French-Pass, Neu-Seeland; 16—21·1 *cm* lang.

118. **Galaxias attenuatus** (Jen.), C. V.

Mehrere Exemplare, jung, von French-Pass.

Fam.: Scomberesocidae.

119. **Hemirhamphus (Euleptorhamphus) macrorhynchus** Val.

1 Exemplar aus der Südsee.

Unterkiefer defect, der noch erhaltene Theil desselben, von der Spitze der Maxillarplatte an gemessen, 91 *mm* lang; completiert dürfte die Schnabellänge wohl 118 bis circa 120 *mm* betragen haben. Kopflänge von der Spitze der Maxillarplatte bis zum hinteren Deckelrande circa 44 *mm*.

Länge des postorbitalen Theiles des Kopfes nahezu 17 *mm*, Augenlänge $13^{1}/_{2}$ *mm*, Stirnbreite $11^{1}/_{2}$ *mm*, Rumpflänge 25·8 *cm*, größte Rumpfhöhe 22 *mm*, Länge der Pectorale circa 83 *mm*. Kieferzähne sehr klein, am freien Rande abgestutzt, dreispitzig. Die Maxillarplatte ist etwas länger als breit, längs der Mitte der Oberseite mit einem stumpfen Kiele versehen.

Die mittlere Stirnbreite steht der Augenlänge ein wenig nach. Der mittere Theil der Stirne ist ein wenig eingedrückt.

Die größte Rumpfhöhe ist ein wenig mehr als 11 mal, die Länge der Pectorale circa 3 mal, die Kopflänge mit Ausschluss des über die Maxillarplatte vorspringenden Theiles des Unterkiefers circa 6 mal in der Rumpflänge enthalten.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt um etwas mehr als eine Augenlänge näher zur Basis der Caudale als zu der der Pectorale. Die Ventrale selbst ist unbedeutend länger als das Auge, der oberste Pectoralstrahl platt, einfach; die übrigen Strahlen der Pectorale sind in der hinteren kleineren Längenhälfte gespalten.

P. 9. A. 22. D. 23. Sq. c. 112.

120. **Hemirhamphus pacificus** n. sp.?

1 Exemplar, ohne Caudale 23·7 *cm* lang, von Laysan.

Kopflänge circa $2^{7}/_{10}$ mal, Länge des Unterkiefers vor dem Ende des Oberkiefers etwas mehr als 5 mal in der Körperlänge enthalten. Praeorbitale rhombenförmig, unbedeutend länger als hoch. Oberkieferplatte dreieckig, stark zugespitzt, länger als breit. Augenlänge gleich der mittleren Stirnbreite und etwas mehr als $1^{2}/_{3}$ mal in dem postorbitalen Theile des Kopfes enthalten. Die Einlenkungsstelle der Ventrale ist ebenso weit von der Basis der Caudale wie von der der Brustflossen enthalten.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung vor der Anale und ist wie diese dicht überschuppt. Caudale gespalten, die mittleren Strahlen derselben nicht ganz $1^1/_2$ mal länger als der Augendiameter.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Ventrale 31, hinter dieser bis zur Caudale circa 33 Schuppen.

Rücken dunkelgrün, silberige Seitenbinde oben breit bleifarben gesäumt. Pectorale gelblichweiß.

D. 15. A. 18. P. 11. L. l. c. 64.

Nahe verwandt mit *Hemirhamphus intermedius* Cant., Gthr. ,bei welcher Art aber nach Günther's Beschreibung die Dorsale und Anale unbeschuppt und die Pectorale schwärzlich ist.

121. **Belone annulata** C. V.

2 Exemplare, von Honolulu und Samoa.

Vulgärname: A-ha-a-ha.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt unbedeutend näher zum vorderen Augenrand als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen.

Die Augenlänge ist $2^3/_5$ mal in dem postorbitalen Theile des Kopfes enthalten. Die Breite der Stirne (circa 15 *mm*) übertrifft bedeutend die Länge des Auges (15 *mm*).

D. 23. A. 21 an 22.

122. **Belone platura** Rüpp.

Mehrere Exemplare, von Laysan.

Die Anale enthält bei 1 Exemplare nur 16 Strahlen.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt in die Mitte zwischen Auge und Schwanzflosse oder liegt ein wenig näher zur letzteren als zum Auge.

123. **Exocoetus brachypterus** Richds.

2 Exemplare, 17·5 und circa 18·5 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

124. **Exocoetus bahiensis** Ranz.

1 Exemplar, ergänzt circa 40·5 *cm* lang bis zur Spitze des oberen Caudallappens, von Honolulu.

Vulgärname: Malolo.

125. **Exocoetus neglectus** Blkr.

1 Exemplar mit beschädigter Caudale, ergänzt circa 34 *cm* lang, von Honolulu.

Kopflänge etwas mehr als $4^1/_7$ mal, Leibeshöhe circa $5^5/_{18}$ mal in der Körperlänge, Kopfhöhe etwas mehr als $1^1/_2$ mal, Augenlänge $2^4/_5$ mal, Stirnbreite circa $2^3/_5$ mal, Schnauzenlänge mehr als $3^2/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Stirne querüber fast flach, nur wenig im mittleren Theile eingedrückt. Kieferzähne sehr klein, stumpf konisch.

Kopfschuppen dicht mit wurmförmig geschlängelten und verästelten Röhrchen, die nach außen münden, besetzt sind.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale liegt unbedeutend näher zur Basis der Caudale als zur Mitte des Kiemendeckels. Die Anale beginnt ein wenig vor der Mitte der Basislänge der Dorsale.

D. 12. A. 8 an 9. L. l. 44 an 45.

Vulgärname: Malolo.

Fam.: Scopelidae.

126. **Synodus varius** (Lac.), Blkr.

3 Exemplare, 17·4—20 *cm* lang, von Honolulu und Laysan.

Bei 1 Exemplare von 20 *cm* Länge ist die Schnauze merklich breiter und ein wenig stumpfer als bei den 2 übrigen von 17·4 und 20 *cm* Länge.

Kopflänge $3^1/_3$—$3^1/_2$ mal in der Körperlänge und circa 4 mal in der Totallänge, Schnauze $4^1/_3$ mal, Auge $6^1/_2$—8 mal in der Kopflänge enthalten.

19—20 Schuppen vor der Dorsale. Der drittletzte Ventralstrahl ist ebenso lang wie der Kopf mit Ausschluss der Schnauze.

L. l. 64—66. D. 14. A. 8—9.

127. **Scopelus (Myctophum) novae seelandiae** n. sp.

1 Exemplar, circa 5·6 *cm* lang, von Neu-Seeland.

D. 12 an 13. A. c 18. V. 8. L. l. 41. L. tr. $2^1/_2/1/2^1/_2$ (z. V.).

Leibeshöhe etwas mehr als 4 mal, Kopflänge $3^2/_5$ mal in der Körperlänge, Augendiameter fast 3 mal, Länge der Mundspalte circa $1^2/_3$ mal in der Kopflänge enthalten.

Schnauze sehr kurz, im Bogen rasch zur Mundspalte abfallend. Mundspalte mäßig nach vorne ansteigend; das hintere, nicht verbreiterte Ende des Oberkiefers reicht fast bis zum Vordeckelwinkel zurück. Die Breite der Stirne gleicht circa $^2/_3$, die Länge der Schnauze $^1/_3$ der Augenlänge.

Der Beginn der Dorsale fällt um mehr als eine Augenlänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der Caudale, der Beginn der Anale liegt ebenso weit vom hinteren Augenrande wie von der Basis der Caudale entfernt. Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung unter den Beginn der Dorsale.

Die Länge des Schwanzstieles, vom Ende der Fettflosse an gemessen, ist circa $3^3/_5$ mal in der Rumpflänge und die geringste Höhe desselben fast 4 mal in der größten Rumpfhöhe enthalten.

Schuppen ganzrandig, Seitenlinie kielförmig vorspringend.

Eine Reihe von Leuchtflecken zu jeder Seite des Bauchrandes, 5 bis zur Ventrale, 4 zwischen letzterer und dem Beginne der Anale, 9—10 nächst über der Basis der Anale bis zur Caudale. 2—3 Leuchtflecke nächst dem Schultergürtel bis zum Beginne der Seitenlinie hinauf, 1 zwischen der Ventrale und der Seitenlinie und 3 in schräge gestellter Reihe zwischen der Spitze der angelegten Ventrale und der Seitenlinie (der oberste dieser Reihe liegt im unteren Theile der 18. Schuppe der L. l.).

Die über der Schuppenreihe der Seitenlinie gelegenen Schuppen fehlen dem mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare fast vollständig; auch die Pectoralen sind nur theilweise erhalten.

Fam.: Albulidae.

128. **Albula glossodonta** (Forsk.), Klunz.

2 Exemplare, 24·5 und 29 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Oio.

L. l. 72 (bis zur C.). L. tr. 9|1|6 bis zur V.

Fam.: Elopidae.

129. **Elops saurus** L.

1 Exemplar, 25·5 *cm* lang, von Honolulu.

L. l. 103. L. tr. 12/1/15—16.

Fam.: Chanidae.

130. **Chanos chanos** (Fork.), Klunz.

(*Chanos salmoneus* Gthr.).

1 Exemplar, 27 *cm* lang, von Honolulu.

L. l. 85—86. L. tr. 12/1/12. D. 16. A. 9 und 10.

Fam.: Muraenidae.

Gruppe: *Anguillina.*

131. **Anguilla aucklandii** Richds.

1 Exemplar, 45 *cm* lang, von Neu-Seeland.

Schwanzlänge 24·4 *cm*, Kopflänge 7·8½ *cm*, Entfernung der Kiemenspalte von der Analmündung 13·3 *cm*, Entfernung der Kiemenspalte von dem Beginne der Dorsale 7·9 *cm*, somit circa der Kopflänge lang.

Zur selben Art gehören vielleicht auch einige ganz junge Exemplare aus dem Süßwasser von Waikawa (French-Pass).

132. **Conger marginatus** Val.

1 Exemplar, 62 *cm* lang, von Laysan.

Auge unbedeutend mehr als 2mal in der Schnauzenlänge. Kopflänge 1³/₅ mal in der Entfernung der Pectoralbasis von der Analmündung, Pectorale 2³/₄ mal in der Kopflänge enthalten.

Eine dunkle Binde hinter dem Auge bis zum Mundwinkel. Ein breiter gelber Saum am hinteren Rande. Gegen diesen Randsaum zu nimmt die Pectorale an Intensität der Färbung zu und bildet vor demselben einen dunklen Fleck.

Gruppe: *Ophichthyiana.*

133. **Ophichthys colubrinus** (Bodd.), Gthr.

Var. *fasciata.*

1 Exemplar, 62 *cm* lang, von Samoa.

Gruppe: *Muraenina.*

134. **Muraena fimbriata** Benn.

1 Exemplar, jung, von Samoa.

Entspricht in der Zeichnung des Körpers dem vom Dr. Bleeker im Atl. Ichthyol. auf Taf. XXXV, Fig. 1 abgebildeten Exemplare.

135. **Muraena thyrsoidea** Richds.

1 großes Exemplar (Balg), aus der Südsee, French-Pass.

136. **Muraena flavimarginata** Rüpp., Gthr.

(= *Gymnothorax javanicus* Blkr.).

Taf. VI, Fig. 3.

2 Exemplare, 31·8 und 46 *cm* lang, von Laysan.

Bei beiden Exemplaren fehlen größere schwarze Flecken.

Der helle, bläuliche Flossensaum der Anale ist bedeutend breiter als der der Dorsale, in deren vordersten Theile er nur sehr schwach angedeutet ist. Unter, respective über und vor dem Randsaum der Flossen liegt ein schwarzer Streif. Bei dem kleineren Exemplare, welches auf Taf. VI, Fig. 3 abgebildet ist und bezüglich der Anordnung und Größe der dunkelbraunen Fleckchen genau mit dem größeren übereinstimmt, liegen auf der Dorsale und am Rumpfe (in der ganzen Analflossengegend und weiter vorne nur in der oberen Rumpfhälfte) blassblaue runde Flecken zerstreut. Schwarze Linien in der Kiemen- und Kehlgegend; ein schwarzer, ovaler Längsfleck am Mundwinkel; ein großer, runder, schwarzer Fleck ringsum die Kiemenspalte.

Mundspalte bei dem größeren Exemplare deutlich klaffend. Kieferzähne einreihig, mit der Spitze nach hinten geneigt. 2 große Hundszähne in einer Reihe ganz vorne längs der Mittellinie des Gaumens vor dem Vomer. Augendiameter bei dem kleineren Exemplare $1^1/_2$mal, bei dem größeren 2mal in der Schnauzenlänge. Länge der Mundspalte etwas mehr als 2mal bei dem kleineren, fast $2^1/_3$mal bei dem größeren Exemplare in der Kopflänge enthalten.

Schwanz bei beiden Exemplaren circa $1^1/_4$mal länger als der Rest des Körpers. Kopf und Schwanzende nicht dunkler slader Körper im allgemeinen.

137. **Muraena undulata** (Lac.), Gthr.

1 Exemplar, 39·5 *cm* lang, durch Capitain Harber, aus der Südsee.

Es entspricht in der Zeichnung ziemlich genau dem in der »Voyage de la Bonite« als *Muraena valenciennii* Eyd. und Soul. abgebildeten Exemplare (Pl. 8, Fig. 1). Die Grundfarbe des Körpers ist gelb, die mehr minder unregelmäßigen, querbindenartigen Flecken des Rumpfes und Schwanzes, welche die Grundfarbe durchschnittlich auf Querlinien reducieren, sind violett. Mundspalte ein wenig klaffend.

2 Exemplare, 32·5 und 34·2 *cm* lang, von Samoa.

138. **Muraena laysana** n. sp.

Taf. VI, Fig. 1, 2.

5 Exemplare, 24·3, 28, 31·6, 34·3 und 47·5 *cm* lang, von Laysan.

Körper bei den 4 jüngeren Exemplaren im Durchschnitte oval, von geringer Höhe, bei dem größten, stärker comprimiert und bedeutend höher als bei den kleineren Exemplaren. Bei letzteren ist die Körperhöhe mehr als 15mal, bei dem großen Exemplare circa 12mal in der Totallänge, die Länge des Kopfes bis zur Kiemenspalte bedeutend mehr als $2^3/_4$mal, fast 3mal, $3^1/_4$mal, $3^1/_7$mal in der Körperlänge bis zur Analmündung, die Länge der Mundspalte circa $2^1/_4$—2mal in der Kopflänge, der Augendiameter etwas weniger als 2mal in der Schnauzenlänge enthalten.

Mundspalte lang, ein wenig klaffend. Hinterhaupt bei dem großen Exemplare wulstig hinter der Stirngegend sich erhebend. Schnauze von geringer Höhe.

Die vorderen Nasaltuben bei den kleineren Exemplaren kürzer als eine halbe Augenlänge, bei dem größeren halb so lang wie das Auge. Häutiger Rand der hinteren Narinen nur wenig erhöht bei den kleinen Exemplaren, bedeutender bei dem großen. Im Zwischenkiefer 2 Reihen von Zähnen. Die Zähne der Innenreihe, 3—5 jederseits, von ungleicher Länge, hundszahnartig.

Im Oberkiefer bei jüngeren Exemplaren in 3, bei alten in 2 Reihen. Zähne der Innenreihe bedeutend länger und verhältnismäßig schlanker als die übrigen, beweglich. Bei dem größten Exemplare liegen 20 Zähne in der Außenreihe dicht aneinander gedrängt, mit nach hinten geneigter Spitze.

Unterkieferzähne vorne 2reihig, mit 2—3 langen, hakenförmigen Zähnen (jederseits) in der Innenreihe; seitlich einreihig, gegen die Mundwinkel an Höhe abnehmend und sowohl länger als auch stärker als die gegenüberliegenden des Oberkiefers; Vomerzähne einreihig. Schwanz länger als der Rest des Körpers.

Körperhaut schuppentaschenartig gefaltet.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung in einiger Entfernung vor den Kiemenöffnungen, ist von geringer Höhe und übertrifft in dieser Beziehung in ihrem höchsten mittleren Theile nur ganz unbedeutend die Länge eines Auges.

An den Seiten des Rumpfes und des Schwanzes sowie auf den Flossen liegen bei den 4 kleineren Exemplaren auf mehr oder minder hell- oder aber fast schwärzlichviolettem Grunde zahllose, kleine, zuweilen punktförmige, im Leben bläulichweiße, rundliche Fleckchen. Zwischen diesen kommen in ziemlich regelmäßigen Abständen große dunkelviolette, fast schwärzliche Flecken vor, die sich bald mehr nach Art eines Maschennetzes, bald zu Querbinden oder Querstreifen stellenweise vereinigen; bei einem der 4 kleineren Exemplare von dunkelvioletter Färbung treten sie aber nur stellenweise und sehr schwach hervor und die hellen runden Flecken sind im vorderen Theile des Rumpfes wenigstens durch eine unregelmäßige helle Sprenkelung ersetzt.

Bei dem größten Exemplare sind am Rumpfe wie am Schwanze die runden Fleckchen durch eine dichte, helle, unregelmäßige Sprenkelung ersetzt und nur gegen das Ende des Schwanzes kommen kleine rundliche Fleckchen zur Entwicklung, während die großen dunkelvioletten Flecken wie bei den kleinen Exemplaren angeordnet liegen.

Bei den 4 kleinen Exemplaren sind die Flossen gegen das Schwanzende zu bläulichweiß gesäumt, nicht aber bei dem großen.

An der Oberseite und dem Seitenabfalle des Kopfes liegen bei den kleineren Exemplaren auf violettem Grunde zahlreiche, sehr unregelmäßig gestaltete helle Fleckchen, bei dem großen Exemplare sind eben diese Kopftheile dunkelviolett und mit zahllosen kleinen, fast punktförmigen hellen Fleckchen übersäet.

Fam.: Syngnathidae.

Gruppe: *Syngnathina.*

139. **Stigmatophora gracilis** Macleay.

1 Exemplar, jung, circa 10 *cm* lang (Schwanzende in einer Länge von 1 *mm* fehlend), von French-Pass.

D. c. 63—64. Sc. 20 + 85—90.

Schwanzende fadenförmig. Kopflänge 14 *mm*, Schnauzenlänge 9 *mm*. Eine sehr zarte Längsleiste, etwas über der Höhenmitte des Deckels hinlaufend.

Der ganze Körper ist auf goldbraunem Grunde, unter der Lupe gesehen, dicht schwärzlich punktiert.

Das Wiener Museum besitzt von derselben Art 3 große Exemplare, ♂ und ♀, bis zu circa 20·7 *cm* Länge, bei welcher der Schwanz 70—75 Ringe und die Dorsale 63—70 Strahlen enthält. Schnauze 2mal so lang wie der Rest des Kopfes.

Fundort: Neu-Südwales an Neu-Seeland.

Gruppe: *Hippocampina.*

140. **Solenognathus spinosissimus** Gthr.

1 Exemplar, getrocknet, mit beschädigter Schnauze, ergänzt circa 40 *cm* lang, von den Chatam-Inseln.

D. 35. P. 24. Sc. oss. 26 + 55.

Fam.: Balistidae.

141. **Balistes vidua** Richds., Gthr.

1 Exemplar, 21·8 *cm* lang, von Honolulu.

142. **Balistes aculeatus** L.

3 Exemplare, von Samoa und Laysan.

143. **Balistes rectangulus** (Bl., Schn.), Gthr.

(*Bal. [Balistapus] cinctus* Blkr.)

2 Exemplare, 14·6 und 19·2 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Humhumu.

144. **Balistes (Melanichthys) buniva** (Lac.), Gthr.

Viele Exemplare, von Honolulu und Laysan, 18—24·6 *cm* lang.

Schwanz mit 10—11 Reihen vorspringender, stacheliger Kiele, von denen die beiden obersten und untersten schwach entwickelt sind.

145. **Balistes (Parabalistes) ringens** Lac.

3 Exemplare, von Laysan.

146. **Balistes (Linrus) aureolus** Richds., Gthr.

3 Exemplare, 10—10·4 *cm* lang, von Laysan.

Schwarze Linien zwischen den 4 Reihen der größten Wangenschuppen. Flossenhaut hinter dem Dorsalstachel tief schwarz.

In der unteren gelblichen Rumpfhälfte verschwommene dunkle Fleckchen. Ventralstachel nicht beweglich.

147. **Monacanthus rudis** Richds.

3 Exemplare, 26, 26·5, 28·7 *cm* lang, von Neu-Seeland.

D. 33—34. A. 33—34.

148. **Monacanthus spilosoma** Benn.

Zahlreiche Exemplare, bis zu 13 *cm* Länge, von Laysan.

149. **Monacanthus pardalis** Rüpp.

1 Exemplar, 15·8 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Oililepa.

Rumpf grauviolett, ungefleckt, Anale und Dorsale gelb.

Fam.: Ostraciontidae.

150. **Ostracion punctatus** Lac.

1 Exemplar, 9·1 *cm* lang, von Honolulu.

Vulgärname: Moamoa.

151. **Ostracion diaphanus** Bl., Schn.

Mehrere junge Exemplare, von Laysan und Hawai (Makukana).

Fam.: Tetrodontidae.

152. **Tetrodon margaritatus** Rüpp.

Var. *solandri* Richds.

Fundort. Laysan.

Kopf in der Regel vollständig, Rumpf bis zur Dorsale und Anale dicht mit Stachelchen besetzt, Schwanzstiel glatt.

Kein Ocellfleck, sondern ein schwärzlicher Fleck ohne helle Umrandung auf und unterhalb der Basis der Dorsale bei den mir vorliegenden Exemplaren.

Kopf und Rumpf sind mit großen hellbraunen Flecken besetzt, die insbesondere am Rumpfe so dicht aneinander gedrängt liegen, dass die violette Grundfarbe zu netzförmigen Linien reduciert erscheint.

Dorsale, Anale und Caudale ungefleckt wie die Unterseite des Körpers.

Obere Schnauzenlinie mehr minder schwach concav. Schnauzenlänge etwas mehr als $1^1/_2$ mal, Augendiameter $4^1/_2$—$4^1/_3$ mal in der Kopflänge enthalten. Die Rumpfhöhe übertrifft die Kopflänge nur unbedeutend.

D. 9—10. A. 9.

Meines Erachtens ist *Tetrodon solandri* Richds. als besondere Art von *T. margaritatus* zu trennen.

153. **Tetrodon caudofasciatus** Gthr.

(= *T. callisternus* Ogilbg.)

Taf. III, Fig. 3.

2 Exemplare, 7·4 und 9·1 *cm* lang, von Laysan.

Beide Exemplare stimmen bezüglich ihrer eigenthümlichen Rumpfzeichnung im wesentlichen mit *Tetrodon caudofasciatus* Gthr. überein, so dass ich sie trotz einiger nicht unbedeutenden Verschiedenheiten zu dieser Art beziehen zu können glaube. Ein schmales braunes Band zieht fast unmittelbar von der Basis des oberen Caudalstrahles zur Pectorale wie bei *T. caudofasciatus*, ist aber von keiner weißen Linie begleitet, welche über die Vorderseite der Pectoralbasis herabzieht und hierauf parallel zur braunen Binde eine Strecke lang fortlauft, sondern ist durch einen zweiten, fast linienförmigen braunen Streif ersetzt, der bis in die Nähe der Caudale zieht oder bereits in der Schwanzgegend erlischt.

Ein dunkler Fleck auf der Basis der unteren wie der oberen Caudalstrahlen, gleichsam als Abschluss der beiden dunklen Rumpfstreifen, mit deren oberem Streif übrigens auch der obere Caudalfleck nicht direct zusammenstößt, wie bei *T. caudofasciatus* Gthr. Ein schwarzer Fleck auf und unter der Basis der Dorsale (wie bei *T. caudofasciatus*).

Die Schnauze ist bei dem größeren Exemplare unverhältnismäßig länger und deutlicher concav als bei dem jüngeren Exemplare, bei ersterem etwas mehr als $2^1/_2$ mal, bei letzterem mehr als $1^1/_5$ mal, der Augendiameter circa 4 mal in der Kopflänge enthalten. Zarte Stachelchen liegen in der Bauchgegend und bei dem kleineren Exemplare auch an der Kehle sowie auf der Oberseite der Hinterhauptgegend.

D. 10—11; A. 9—10.

Caudale am hinteren Rande fast abgestutzt, $4^1/_4$ bis nahezu $4^1/_2$ mal (bei dem größeren Exemplare) in der Kopflänge enthalten, ohne (schmale, gebogene, braune) Binden.

Fam.: Diodontidae.

154. **Diodon maculatus** Lac.

Var. *sexmaculatus* Cuv.

1 Exemplar, circa 22·5 *cm* lang, von Laysan.

Fam.: Carchariidae.

155. **Carcharias (Prionodon) melanopterus** Q. G.

1 Exemplar, aus der Südsee, 65 *cm* lang, ♂.

156. **Carcharias (Prionodon) gangeticus** M. und H.

2 Exemplare, 192 *cm* (♂) und 108 *cm* (♀) lang, von Laysan.

157. **Galeus vulgaris** Flem.

(*Galeus canis* Rondel., Bon., Gthr.)

Balg eines Weibchens, 152½ *cm* lang, von Laysan.
Basislänge und Höhe der zweiten Dorsale je circa 2½ mal in jener der ersten Dorsale enthalten.

Fam.: Scylliidae.

157. **Scyllium chilense** Guich.

1 Exemplar, ♀, 81 *cm* lang, von French-Pass.

Fam.: Myliobatidae.

158. **Aetobatis narinari** (Euphr.), M. H.

1 Exemplar, von Laysan.

Fam.: Myxinidae.

159. **Bdellostoma cirrhatum** (Bl., Schn.), Gthr.

Mehrere Exemplare, 51—60 *cm* lang, von Neu-Seeland.
Kiemenöffnungen 7.

Übersicht der in dieser Abhandlung angeführten Fischarten von den Sandwichs-Inseln.

Kuhlia malo (C. V.), Blgr.
Priacanthus hamrur (Forsk.), C. V.
Apogon frenatus Val., Klunz.
» *maculiferus* Garr., Gthr.
Aprion virescens C. V.
Mulloides pflügeri n. sp.
» *erythrinus* Klunz.
» *auriflamma* (Forsk.), Klunz.
Parupeneus cyclostomus (Lac., Sauv.), Steind.
» *pleurostigma* (Benn.), Blkr.
» *dispilurus* (Playf.), Day.
» *trifasciatus* (Lac.), Gthr.
Upeneoides taeniopterus (C. V.), Day.
Sphaerodon grandoculis (Forsk.), Klunz.
Chaetodon auriga Forsk.
» *fremblii* Benn.
» *quadrimaculatus* Gray.
» *lunula* (Lac.), C. V.
» *lineolatus* C. V.
» *miliaris* G. G.
Chelmo (Forcipiger) longirostris (Brouss.), C. V.
Zanclus cornutus (L.), C. V.
Pimelepterus fuscus (Lac.), C. V.
Cirrhites arcatus C. V.
» *forsteri* (Bl., Schn.), Gthr.
» *maculatus* Lac.
» *cinctus* Gthr.
Chilodactylus vittatus Garr.
Scorpaena gibbosa Bl., Schn.
Holocentrum argenteum Q. G.
» *diadema* Lac., Rüpp.
Myripristis murdjan (Forsk.), C. V.
» *(Holotrachis) lima* C. V., Gthr.
Polynemus sexfilis C. V.
Acanthurus dussumieri C. V.
» *flavescens* Benn.
» *olivaceus* Bl., Schn.
» *lineolatus* C. V., Gthr.
» *triostegus* (L.), Bl., Schn.
» *achilles* Shaw.
» *bipunctatus* Gthr.
» *hypselopterus* Blkr.
» *strigosus* Benn.
Naseus unicornis (Forsk.), Gthr.
» *lituratus* (Forst.), C. V.
Caranx speciosus (Forsk.), Lac.
» *ignobilis* Klunz.
» *affinis* Rüpp., Klunz.
» *ferdau* (Forsk.), Klunz.
» *crumenophthalmus* Lac.
Decapterus sanctae helenae (C. V.), Steind.
Chorinemus moadetta (Ehr.), C. V.
» *sancti petri* C. V., Klunz.
Echeneis remora L.
Percis schauinslandii n. sp.
Malacanthus hoedtii Blkr.
Antennarius commersonii (Lac.), Gthr.
Dactylopterus orientalis C. V.
Salarias edentulus (Bl., Schn.), Gthr.
Sphyraena agam Rüpp.
Myxus pacificus n. sp.
Mugil dobula Gthr.
Aulostoma chinense Schleg.
Heliastes ovalis n. sp.
Glyphidodon saxatilis (Lac.), Rüpp.
» *melas* (K. und H.), C. V.
Dascyllus trimaculatus C. V.
Harpe bilunulata (Lac.), Steind.
Chilinus radiatus (Bl., Schn.), Blkr.
» *bimaculatus* C. V.
Stethojulis albovittata (Bonat.), Gthr.
Novacula vanicolensis (Q. G.), Gthr.
» *(Iniistius) pavo* (C. V.), Gthr.
» » *nigra* n. sp.
» » *tetrazona* Blkr.
Julis duperrei Q. Gaim., C. V.
» *umbrostigma* Rüpp.
» *purpureus* (Forsk.), Rüpp., Klunz.
» *rüppellii* Klunz.
» *obscura* Gthr.
Gomphosus tricolor Q. G.
» *varius* Lac.
Chilio inermis (Forsk.), Blkr.
Coris multicolor (Rüpp.), Gthr.
» *pulcherrima* Gthr.
» *argenteo-striata* n. sp.

Coris schauinslandii n. sp.
Pseudoscarus troschelii Blkr.
» *collana* Rüpp. (= *P. bataviensis* Blkr.).
» *sumbawensis* Blkr.
Callyodon genistriatus C. V.
» *spinidens* (Q. G.), Blkr.
Platophrys pavo Blkr.
» *pantherinus* Blkr.
Hemirhamphus pacificus n. sp.?
Belone annulata C. V.
» *platura* Rüpp.
Exocoetus brachypterus Richds.
» *bahiensis* Ranz.
» *neglectus* Blkr.
Synodus varius (Lac.), Blkr.
Albula glossodonta (Forsk.), Klunz.
Elops saurus L.
Chanos chanos (Forsk.), Klunz.
Conger marginatus Val.
Muraena flavimarginata Rüpp., Gthr.
Muraena laysana n. sp.
Balistes vidua Richds., Gthr.
» *aculeatus* Lin.
» *rectangulus* (Bl., Schn.), Gthr.
» *buniva* (Lac.), Gthr.
» *ringens* L.
» *aureolus* Richds., Gthr.
Monacanthus spilosoma Benn.
» *pardalis* Rüpp.
Ostracion punctatus Lac.
» *diaphanus* Bl., Schn.
Tetrodon margaritatus Rüpp.
» *caudofasciatus* Gthr.
Diodon maculatus Lac., var. *sexmaculatus* Cuv.
Carcharias (Prionodon) gangeticus M. und H.
» » *melanopterus* G. G.
Galeus vulgaris Flem.
Scyllium chilense Guich.
Aetobatis narinari (Euphr.) M. H.
Bdellostoma cirrhatum (Bl. Schn.) Gthr.



Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. *Haplodactylus schauinslandii* n. sp.

» 2, 2*a*. *Trigla kumoides* n. sp. (an *T. kumu*, var. nova).



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1. *Pseudolabrus cossyphoides* n. sp.

» 2, 2*a*, 2*b*. *Podothecus acipenserinus* (Til.), J. und Gilb.

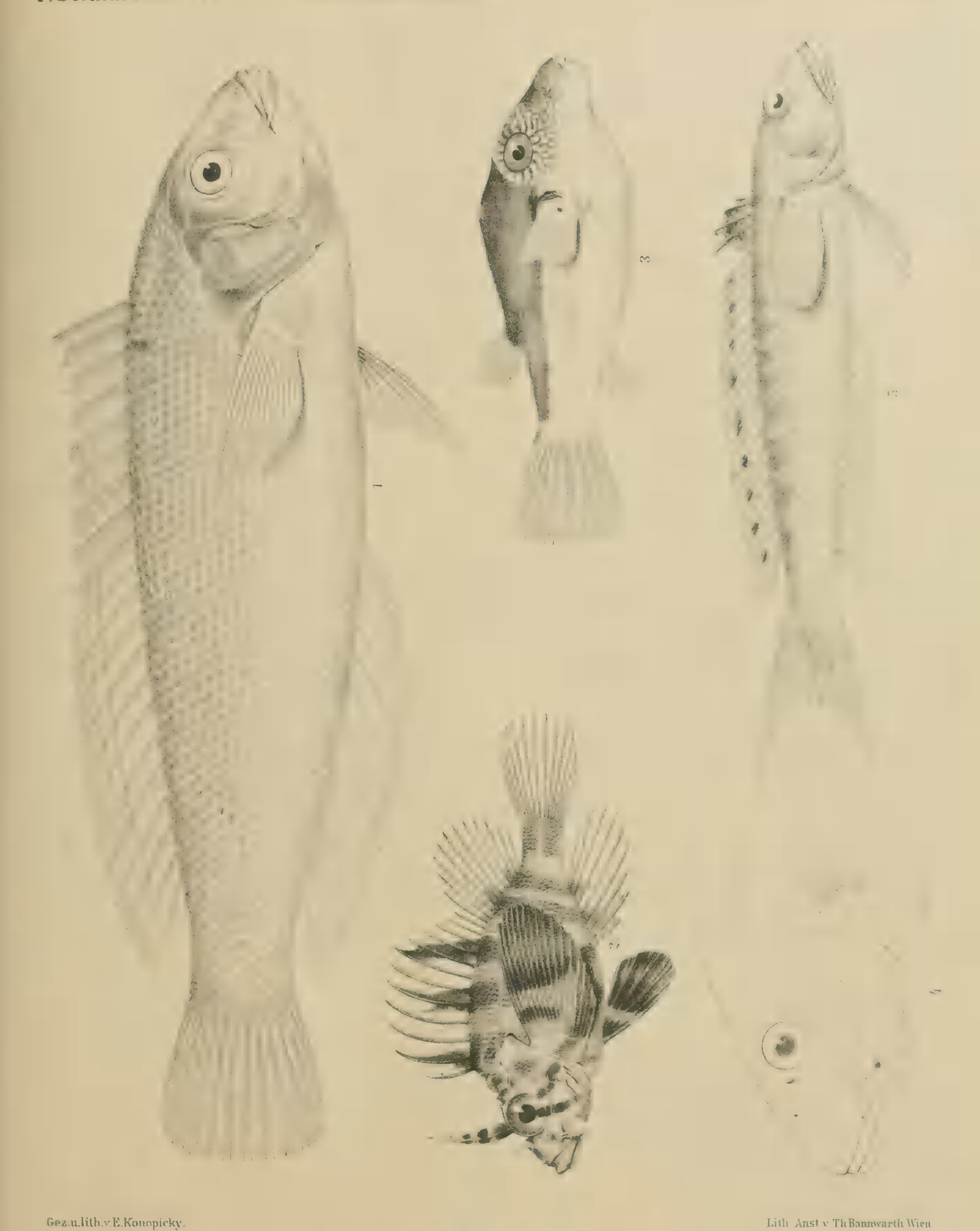


Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1. *Coris argenteo-striata* n. sp.
» 2. *Pterois barberi* n. sp.
» 3. *Tetrodon caudofasciatus* Gthr.
» 4. *Mulloides pflügeri* n. sp.
» 5. *Percis schauinslandii* n. sp.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 1. *Acanthurus hypselopterus* Blkr.

» 2. *Novacula (Iniistius) nigra* n. sp



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel V.

Tafel V.

Fig 1. *Coris schauinslandii* n. sp.

» 2. » *multicolor* (Rüpp.), Gthr.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 1, 2. *Muraena laysana* n. sp.

„ 3. *Muraena flavomarginata* Rüpp., var.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

ZUR

DEUTUNG DER FOSSILEN FUCOIDEN-GATTUNGEN TAENIDIUM UND GYROPHYLLITES

VON

DR. J. R. RITTER LORENZ v. LIBURNAU SEN.

(Mit 4 Tafeln und 21 Textfiguren.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 29. MÄRZ 1900.)

Vorbemerkungen.

Das Bestreben, Objecte der Paläontologie nicht nur zu unterscheiden, zu beschreiben und zu benennen, sondern sie auch als nähere oder entferntere Verwandte bestimmter recenter Organismen-Gruppen zu deuten und dem System dieser letzteren ein- oder anzureihen, ist so alt wie die Paläontologie selbst. Dieses Bestreben tritt aber bei verschiedenen Autoren in verschiedenem Grade hervor, und manche begnügen sich vorwiegend mit der Beschreibung und Namengebung, die ja allerdings die festen Ausgangspunkte weiterer, mehr weniger hypothetischer Deutungen – gleichsam den Text für einespätere Exegese — bilden mussten.

Dass die Deutung im erwähnten Sinne in phylogenetischer Beziehung von Interesse und zur Vervollständigung des Systems wichtig ist, bedarf wohl keiner näheren Begründung.

Ich habe es daher nicht für inopportun gehalten, als mir bei der ursprünglich absichtslosen Betrachtung der zahlreichen und vielgestaltigen, zum Theile noch räthselhaften Flysch-Abdrücke in der durch die Professoren E. Fugger und K. Kastner unter vielfacher Förderung seitens des Freiherrn J. v. Doblhoff geschaffenen und trefflich geordneten naturwissenschaftlichen Abtheilung des städtischen Museums zu Salzburg manche bestimmte recente Algentypen in Erinnerung kamen, die Stichhaltigkeit solcher subjectiven Eindrücke weiter zu verfolgen. Ich konnte dieses um so leichter, da mir während meiner fast sechsjährigen Studien am Quarnero viele der einschlägigen recenten Formen wohl an hundertmal durch die Hände gegangen und in den verschiedensten Altersstadien, Varianten des Standortes, und theils im frischen, theils im natürlich oder künstlich conservierten Zustande vorgekommen waren.

Auf dieser Grundlage wagte ich es, den Gegenstand aufzunehmen, verglich alle einschlägigen Objecte zunächst vielmal wiederholt unter Fuggers jahrelang fortgesetzter dankenswertester Mühewaltung am Salzburger Museum, dann auch am k. k. naturhistorischen Hofmuseum (Director Th. Fuchs, Cust. Adj. Dr. Wähner), sowie an der geologischen Reichsanstalt in Wien (Oberbergrath Paul), ferner

mit Unterstützung der hohen k. Akademie auch in den Museen in München (Vorstand Geheimrath Prof. Dr. v. Zittel, Cust. Dr. M. Schlosser), Zürich (Prof. Heim, Assist. [jetzt Prof.] Dr. J. Früh) und St. Gallen (Vorstand Prof. Dr. Wartman) unter entgegenkommender Förderung seitens ihrer Vorstände und Custoden, erbat mir mit Erfolg die Zusendung instructiver Originalien aus den Schweizerischen Museen in Basel (Assistent Dr. Aug. Tobler), Bern (Dr. E. Kissling), Freiburg (Prof. M. Musy), sowie von Herrn Oberbergamts-Assessor L. v. Ammon in München, pflog über einschlägige Fragen Correspondenz mit Vertretern der Phytopaläontologie, wie insbesondere Grafen Solms-Laubach in Straßburg, mit Prof. Dr. Schröter in Zürich und verfolgte nach Möglichkeit die einschlägige algologische und paläontologische Literatur, wobei ich besonders den Vorständen der betreffenden Büchereien und Sammlungen sowohl am Museum des botanischen Gartens der Universität (dem verewigten Herrn Hofrathe Prof. Dr. Kerner von Marilaun und dessen Nachfolger Herrn Prof. Dr. Wettstein) als im k. k. naturhistorischen Hofmuseum (den Herrn Dr. Zahlbruckner und Dr. Krasser, dann Herrn Director Th. Fuchs) sehr zu Dank verpflichtet bin. Für die sachgemäße Aufnahme zahlreicher instructiven Lichtbilder — wohl zehnmal so vieler als hier Raum finden konnten —, bin ich dem Director des gesammten Salzburger Museums, Herrn kaiserl. Rath. Dr. Alex. Petter ganz besonders dankbar. In derselben Beziehung hat mich auch Herr Hofrath Dr. J. M. Eder, Director der k. k. graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, in zuvorkommendster Weise gefördert.

Was ich unter der Gunst dieser Umstände eruiert habe, bildet den Gegenstand der folgenden Abhandlung.

Von dem Versuche, eine Anzahl der fraglichen Fossilien als verwandt mit bestimmten recenten Algen zu deuten, konnten mich die von Maillard[1] gegen ein solches Beginnen erhobenen principiellen Einwendungen nicht abhalten. Maillard erinnert daran, dass unsere Classification überhaupt eine künstliche, vielfach subjective, mit der Zeit veränderliche sei, und bezüglich der Algen nach vielerlei Gesichtspunkten verfahre, von denen nur Einer für die fraglichen Fossilien in Betracht kommen könne, nämlich die äußere Gestalt, während die meist zarten Reproductionsorgane, die mikroskopische Structur und die Farbe, bei fossilen Algen nicht erhalten seien. Aber gerade die äußere Gestalt variiere bei Algen selbst innerhalb derselben Art oft sehr bedeutend, während anderseits oft nach dem Systeme sehr weit von einander stehende Algen äußerlich große Ähnlichkeit besitzen. Maillard schließt daraus, dass keine Rede sein könne von einer systematischen Vergleichung der lebenden und der fossilen Algenflora und noch weniger von einer Entwicklungsgeschichte, die an die fossilen Arten anknüpfen würde. Obgleich also gerade er gegenüber Nathorst und dessen wenigen Anhängern die Algennatur der sogenannten Fucoiden und verwandter Abdrücke mit Gründlichkeit vertheidiget, unterlässt er es doch, eine Deutung fossiler Algen mit Beziehung auf das System der lebenden zu versuchen.

Diese von Maillard hervorgehobenen Schwächen des Systems und der Anhaltspunkte für eine exacte Vergleichung können jedoch nur im allgemeinen als richtig anerkannt werden, im besonderen aber muss immer erst untersucht werden, ob denn wirklich die Merkmale der äußeren Form so unverlässlich sind, dass im gegebenen Falle die vergleichende Deutung unannehmbar würde.

Da ich nun bezüglich mehrerer fossiler Algenformen gefunden zu haben glaube, dass ihre äußeren Merkmale bis in sehr weit gehende Details mit jenen bestimmter recenter Algen übereinstimmen, und dass überdies verschiedene maßgebende Begleitumstände für die nahe Verwandtschaft beider sprechen, habe ich mich denjenigen angeschlossen, die trotz Maillards Autorität auch seither sich mit solchen Deutungsfragen beschäftiget haben.

Die Worte »Positiv« und »Negativ« sind hier nicht im Sinne der Photographen, sondern im Sinne der Plastik gebraucht, also gleichbedeutend mit »Erhabenheit« (Relief) und »Vertiefung« (Eindruck)

[1] »Considérations sur les fossiles décrits comme algues.« Enthalten in »Mèmoires de la société paléontologique Suisse«, Vol. XIV. Génève. 1887.

Art des Vorkommens, insbesondere im Salzburger Flysch.

Da die folgenden Erörterungen vielfach auf der Betrachtung fossiler Objecte aus dem Salzburger Flysch beruhen, muss vor allem wenigstens in Kürze das dortige locale Vorkommen dieser Formation charakterisiert werden.

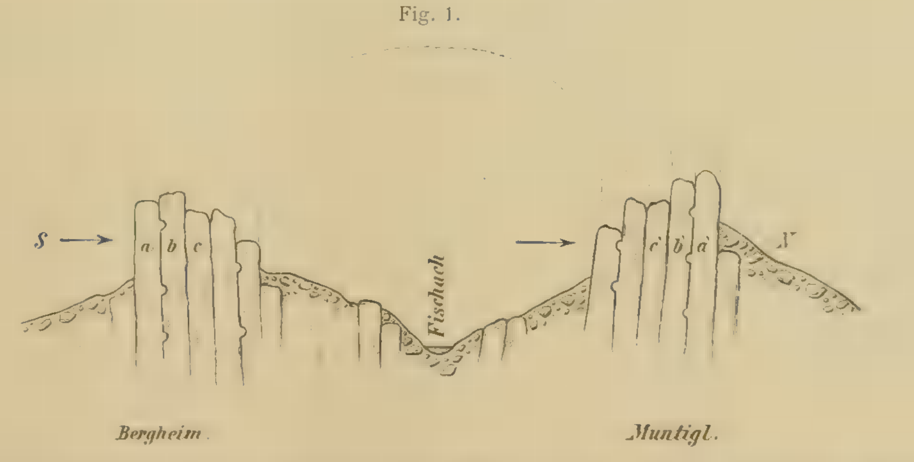
Über das gesammte Flyschgebiet des Salzburger Vorlandes besitzen wir nun seit kurzer Zeit eine sehr wertvolle Monographie von Professor E. Fugger,[1] der sein Gebiet hauptsächlich nach orographischen Gesichtspunkten in XVIII Sectionen theilt. Von diesen kommen hier hauptsächlich jene des »Plainberges« (I) mit den paläontologisch interessanten Steinbrüchen von Bergheim, dann des »Hochgitzen« (VI) mit den gleichfalls an Fucoiden-Abdrücken reichen Aufschlüssen von Muntigl in Betracht.

Obgleich die ebengenannten Fundstellen nur 2 Kilometer von einander entfernt sind, konnte die Tektonik des zwischen ihnen liegenden Terrains von Fugger nicht im Zusammenhang dargestellt werden, weil eben beide Fundorte zu verschiedenen Gebieten gehören, und es sich in seiner Abhandlung nicht um die Schilderung localer Detailverhältnisse für paläontologische Specialfragen handelte.

Da aber gerade solche Fragen für unseren Zweck einige Wichtigkeit besitzen — wie z. B. die Frage nach dem relativen Alter der aneinander grenzenden Gesteinsschichten, insoferne man versuchen kann, daraus Folgerungen bezüglich der ursprünglichen Wachsthums- oder Erzeugungsrichtung mancher organischer Reste und Spuren abzuleiten —, habe ich nach Autopsie und noch mehr nach mündlichen und schriftlichen Mittheilungen Fuggers die Tektonik des erwähnten Terrain-Abschnittes kurz skizzirt, wie folgt.

Die beistehende Figur 1 repräsentiert schematisch zunächst das am besten aufgeschlossene Verhältnis der Flyschbänke der einander annähernd nord-südlich gegenüberstehenden Steinbrüche von Muntigl und Bergheim und des dazwischen liegenden Terrains (Fischachthal).

Fig. 1.



Schema der Geotektonik zwischen Bergheim und Muntigl bei Salzburg. Lage der Kegelwüste angedeutet.

Bei beiden Steinbrüchen stehen die Gesteinsbänke — wiederholt wechsellagernde, theils dichte theils schieferige Sandsteine, Mergelkalke und Kalkmergel — nahezu saiger, u. zw. in einer Anordnung, nach welcher Fugger annehmen zu können glaubt, dass die äußersten Bergheimer Schichten der Südseite (*a* unserer Figur 1) ungefähr den äußersten Muntigler Schichten der Nordseite (*a'* derselben Figur 1) entsprechen und ebenso die weiter nach innen gelegene *b* und *b'*, *c* und *c'* u. s. w.

Daraus gewinnt man die Vorstellung, dass die ganze Schichtenfolge nach ihrer ursprünglichen Ablagerung eine Aufbauchung erfahren hat (wie in der Figur angedeutet ist), deren Kuppe sich später

[1] Das Salzburger Vorland. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1899, Band 49, Heft 2. Von demselben Verfasser war schon früher erschienen: Naturwissenschaftl. Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg, von E. Fugger und K. Kastner. Salzburg 1885. (Die Steinbrüche von Bergheim und Muntigl sind S. 62—82 behandelt.)

senkte oder einbrach, worauf die so entstandene Vertiefung von der sich dahin wendenden Fischach ausgeweitet und vertieft und theilweise mit Trümmern, Glacial- und Bachschutt bedeckt wurde, woraus thatsächlich heute der Boden zwischen Bergheim und Muntigl besteht. Wenn gesagt wird, dass die mit gleichen Buchstaben bezeichneten Schichten ursprünglich zusammenhingen und in diesem Sinne als Äquivalente betrachtet werden können, ist das nur als im allgemeinen für ganze Complexe von Bänken geltend aufzufassen, und nicht so, als ob man mit Sicherheit angeben könnte, welche einzelne Bank des Bergheimer Steinbruches gerade einer bestimmten Bank des Muntigler Bruches entspreche, da in beiden Brüchen ein steter Wechsel der oben erwähnten Gesteinsarten zu beobachten ist und die Mächtigkeit mancher Bänke in einem und demselben Steinbruche sehr variabel ist, ja auch Auskeilungen vorkommen. Die einzige ganz charakteristische Bank, nämlich eine Breccienlage des Muntigler Bruches, wurde bei Bergheim nicht aufgefunden. Die Inoceramen von Muntigl wurden nicht in Bergheim, ein *Pachydiscus* und Gyrophylliten wurden zwar in Bergheim aber nicht in Muntigl constatirt, nur Chondriten und Taenidien sind nicht nur beiden genannten Steinbrüchen, sondern sämmtlichen genauer untersuchten Denudationen und verritzten Stellen gemein.

Dass die Schichten *c* und *c'* älter sind, als *b* und *b'*, und diese wieder älter als *a* und *a'*, schließt Fugger nur aus den von ihm l. c. S. 298 (12) eingehend geschilderten »Kegelwülsten«, die in Bergheim an der Nordfläche, in Muntigl an der Südfläche der stark aufgerichteten Schichten haften und, da sie nach den Gesichtspunkten der »Fossilisation en demi relief« als charakteristisch für die Unterseite der mit ihnen besetzten Bänke betrachtet werden, zur Unterscheidung des Liegenden und Hangenden dienen können.

Meine etwas skeptische Frage, ob die Rolle der Kegelwülste als Merkmale für die Unterseite von Hangendschichten im Forschungsgebiete Fuggers auch an solchen Orten constatiert wurde, wo das relative Alter der Schichten sicherer zu erkennen ist, als es bei Bergheim und Muntigl wegen der Aufrichtung der Schichten und der Möglichkeit einer Überkippung der Fall ist, wurde verneinend beantwortet. Nach und trotz alledem lässt sich kaum eine grundhältigere Auffassung von der Tektonik der in Rede stehenden Gegend geben, als jene Fuggers ist, wonach dem Beschauer der entblößten Schichtenwände bei Bergheim ein Hangendes, bei Muntigl ein Liegendes eines seinerzeit zusammenhängend gewesenen Schichtencomplexes entgegensieht, das heutige Fischachthal sich in einer Bruchlinie längs des ehemaligen Kammes der Antiklinale befindet, nachdem die Bruchspalte von der Fischach occupiert und weiter ausgebildet war.

Indem ich wegen aller detaillierteren Nachforschungen auf die citierte Abhandlung verweise, füge ich hier nur noch bei, dass im dortigen Flysch nebst den vorwiegenden marinen Thier- und Pflanzenresten auch vereinzelt Blätter von Landpflanzen, wie solche, die an *Podocarpus* und an *Sapindus* erinnern, sowie Fragmente von Insectenflügeln gefunden wurden, was auf kein Hochsee-Sediment hinweiset.

Die Objecte der gegenwärtigen Abhandlung kommen im Salzburger Vorland nur in den schieferigen Mergeln und Mergelkalken, nicht in den Sandsteinen und Sandsteinschiefern des Flysch vor, und zwar nach Art losgerissener und zusammengeschwemmter Pflanzen durcheinander und übereinander gewürfelt, nicht angeheftet an ihrer Unterlage, was umso mehr zu beachten ist, da dieselben, wie bei der Betrachtung der einzelnen Formen näher erörtert werden wird, mit Ausnahme der meisten Chondriten nur mit solchen Algen verwandt sind, die nicht wie *Gelidium*, *Wrangelia* u. s. w. im Schlamme kriechend, sondern an festeren Unterlagen angeheftet wachsen, wovon aber in den Fucoiden führenden Schiefern nichts vorkommt.

Hier ist also die Frage nach dem Hineinwachsen oder Hineinreichen der fraglichen Objecte nach oben oder nach unten gegenstandslos. Die letzteren liegen vorwiegend parallel mit der Schieferung (nicht Schichtung) — aber nicht selten auch schief, so dass sie scheinbar den Schiefer durchsetzen, während in Wirklichkeit nur das feine Sediment sich langsam ringsherum abgesetzt hat, ohne die steifen

Stengel, Stämmchen oder Zweige niederzudrücken und die in mehreren Horizonten übereinander gewachsenen Zweige auf einen und denselben Horizont hinab zu pressen.

Die natürliche Schieferspaltung geht nicht selten so, dass beim Abheben ein Fucoidenkörper seiner Länge nach in zwei Theile gespalten wird, daher auf Platte und Gegenplatte je ein Längsschnit des Körpers erscheint und die ursprünglichen Außenseiten des letzteren in beiden Platten eingesenkt bleiben, daher nicht in Gestalt von Abdrücken oder Eindrücken sichtbar werden. Hievon werden insbesondere im Abschnitte über die Taenidien Beispiele angeführt werden.

Die Fossilien kommen hier zum Theile im Relief zum Vorschein, so dass eine Platte das Object erhaben (positiv), die Gegenplatte vertieft (negativ) zeigt; selten jedoch sind beide gut erhalten, und man muss sich meist nur mit der einen oder der anderen dieser beiden Erscheinungsformen begnügen. Soviel ist aber gewiss, dass die hier erhaben gestalteten Algenreste nicht nur als »Demi-Reliefs« vorkommen, sondern auch ganz umschlossen von Nebengestein, eingebacken in dasselbe.[1] Die günstigste Art der Entblößung, nämlich ausgelöste Steinkerne, ist die seltenste und uns im Salzburg'schen bisher nicht vorgekommen. Künstliches Herauspräparieren oder Isolieren durch chemische Auflösung des Nebengesteines hat bisher zu keinem Resultate geführt, wie später im einzelnen dargelegt werden soll.

Die Fucoiden unseres Flysch sind in Reliefs sowie in Schnitten stets entschieden dunkler gefärbt als das ziemlich helle Nebengestein, ohne dass Spalten oder Röhrchen vorhanden sind, durch die ein dunkleres Sediment etwa aus dem Hangenden hinabgedrungen sein könnte. Alle Gründe, die Maillard sowie Rothpletz für die organische kohlige Natur solcher Schwärzung zusammenfassend angeführt haben, muss ich als zutreffend für die von mir beobachteten Fucoiden aus dem Flysch und auch aus dem Eocän, nach den Exemplaren der Museen in Salzburg, München, Zürich und St. Gallen erkennen und kann nur noch einige wenige Bemerkungen darüber hinzufügen.[2]

Ein Exemplar in München und eines aus Muntigl (Salzburg) wurde geglüht, und dabei verschwand gänzlich die Schwärzung, während die Plastik unverändert blieb und nur zufolge der Erhärtung schärfer hervortrat. An nahezu hundert Exemplaren in allen genannten Museen habe ich die auch von Rothpletz empfohlene Salzsäureprobe vorgenommen und dabei stets gefunden, dass, während das Nebengestein lebhaft brauste, die geschwärzten Fucoiden diese Erscheinung entweder gar nicht, oder nur an jenen vereinzelten Pünktchen zeigten, die zwischen den vorwiegenden geschwärzten Partikelchen auftreten und von beigemengtem oder darunter liegendem oder aus der Hangendplatte hängen gebliebenem Material des Nebengesteines herrühren.

Die Betrachtung unter der Loupe zeigte mir immer, dass die Schwärzung unserer Fucoiden und insbesondere der Taenidien nicht eine continuirliche ist, sondern dadurch hervorgebracht wird, dass das Sediment des einschließenden Gesteines mehr oder minder reichlich mit kohligen Partikelchen gemengt ist, jedenfalls aber in weit stärkerem Mengenverhältnis, als es beim Nebengestein der Fall ist, das gleichfalls nicht selten Kohlensplitter enthält.

Der fossile Fucoidenkörper besteht also aus einem Gemenge von Sediment und vorwaltenden Kohlepartikelchen.

---

[1] Manche unserer Algenreste erscheinen nur als ganz dünne Plättchen oder ganz flache Abdrücke, die sich nur durch ihre dunklere Farbe vom helleren Nebengestein abheben.

[2] Dr. Fr. Krasser hat zwar in einer Abhandlung über den Kohlengehalt der Flysch-Algen (Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, 1889) nachgewiesen, dass die bloße Schwärzung oder die Anwesenheit kohliger Reste für sich allein noch nicht genügt, um einen fossilen Einschluss oder Abdruck als Pflanze oder speciell als Alge zu erklären. Wenn aber kohlige Schwärzung, die im umgebenden Gestein nur zerstreut in kleinen Partikelchen, Schüppchen, Splittern u. s. w. vorkommt, innnerhalb der Contouren, welche eine im Gestein enthaltene Pflanzengestalt begrenzen, viel intensiver, und die Einmengung kohliger Theilchen viel reichlicher ist, als im Gestein, dann verstärkt dieser Umstand die Berechtigung, den fraglichen Einschluss oder Abdruck als Pflanzengebilde anzusprechen.

Bestätigt wurde dieses durch folgenden Versuch, den der Vorstand des chemischen Laboratoriums der k. k. geologischen Reichsanstalt, Regierungsrath John, auf meine Bitte durchführte. Ich wollte einen Taenidiumkörper, dessen Unterfläche im Gestein eingesenkt war, aus dem Nebengestein auf chemischem Wege durch vorsichtige Auflösung des letzteren herausbekommen. Zu diesem Zwecke wurde das Stück zunächst in verdünnter Salzsäure liegen gelassen, wobei sich aber, da das Gestein sehr vorwiegend thonig war, vom letzteren sehr wenig auflöste und am schwarzen Taenidiumkörper nur einige Lockerung der dunklen Partikelchen stattfand. Als dann das Stück mit Flussäure behandelt wurde, verwandelte sich der Taenidiumkörper in eine anscheinend homogene breiige Masse wie das Nebengestein, nur dunkler gefärbt als dieses. Am fossilen Taenidiumkörper hatte also die Substanz des Nebengesteines — des einschließenden Sedimentes — wesentlichen Antheil.

Zur Deutung des Genus Taenidium Heer.

Auffassung älterer und neuerer Autoren.

Wenn Beziehungen zwischen zweifelhaften fossilen Resten und recenten Organismen aufgesucht werden sollen, kommt eine zweifache Deutung in Betracht. Bei unseren hier zu behandelnden Fossilien insbesondere handelt es sich zunächst darum, die einzelnen, oft nur aus Strichen, Flecken, unterbrochener oder theilweise verwischter Sculptur u. s. w. bestehenden Elemente der uns vorliegenden fossilen Zeichnungen oder Körper vom rein morphologischen Standpunkte zu deuten. Dann erst, wenn das Gebilde gewissermaßen in Gedanken restauriert ist, lässt sich mit Grund die Deutung im zweiten Sinne, die Einreihung in das System nach dem Grade der Verwandtschaft mit recenten Formen unternehmen. Dieser stufenweise Vorgang ist ganz besonders bezüglich der Taenidien und ihrer mehrerwähnten fraglichen Verwandten nothwendig, wie sich aus der folgenden kurzen Kritik der bisherigen Definitionen oder Diagnosen ergeben dürfte. Hiebei ist es unerlässlich, die Gattungen *Münsteria* Stbg., *Keckia* Glock. und *Taenidium* Hr. im Zusammenhang zu betrachten, da der größte Theil der Taenidien ursprünglich zu den beiden ersteren gerechnet wurde. Zur Abkürzung werde ich die genannten drei Gattungen zusammenfassend »Münsterioiden« nennen, wenn ich veranlasst bin, etwas auszusagen, was sich auf alle drei gemeinsam bezieht.

Die älteste hier in Betrach kommende Publication rührt von Sternberg[1] her, welcher das Genus *Münsteria* aufstellte. Dabei spricht er keine reine Wahrnehmung, sondern eine Supposition aus, wenn er die Charakterisierung seiner Gattung (»genus plane novum«) *Münsteria* mit den Worten beginnt: »frons coriacea,[2] fistulosa, cylindracea.« Dass das Fossil »häutig« gewesen, lässt sich an den Fundstücken, die entweder aus homogener Masse bestehen oder nur Abdrücke sind, nicht sehen, und nach allem, was er beschreibt und zeichnet, auch nicht einmal mit einiger Bestimmtheit folgern; die röhrige Beschaffenheit erscheint an keiner seiner Figuren ausgesprochen, und die Cylinderform wird nur supponiert, weil reliefartig hervortretende »Frondes« sowie Eindrücke derselben oft etwas gewölbt sind, — was jedoch in so geringem Maße der Fall ist, dass man nur auf schmal-elliptische Querschnitte schließen kann. Ebenso ist es eine sehr weitgehende Annahme, wenn Sternberg von »Sporangien« spricht (»sporangia punctiformia, sparsa, creberrima inter strias laminae frondis immersa«); was er als solche angesehen haben mag, und woraus er gerade auf Sporangien schießt, ist weder im Texte, noch in den Zeichnungen ersichtlich, und wahrscheinlich sind es die kohlig schwarzen Splitter und Pünktchen, die oft das ganze Gestein durchziehen und an den bloßgelegten Flächen (meist Schieferungsflächen) neben und zwischen den fraglichen Taenidien und anderen

[1] Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Vom Grafen Kaspar Sternberg. Prag 1838. Nur dieser Band behandelt auch die fossilen Algen, von denen in dem schon 1820 in Leipzig und Prag unter dem gleichen Titel erschienenen ersten Bande (mit vier Heften) nicht die Rede war.

[2] In der Charakterisierung seiner Subordo »*Ulvoidites*«, wohin die *Münsteria* gehört, heißt es »frons membranacea«.

verwandten Resten erscheinen. Bezüglich dieser Frage hat Rothpletz[1] zwar nicht speciell bei Münsterien und Taenidien, aber bei *Halymenites*-Arten darauf aufmerksam gemacht, dass die angeblichen Sporangien nur zufällig »eingemengte kleine Höckerchen oder Flecken« sind, nachdem schon Maillard bemerkt hatte, dass die Schwärzung der Fucoiden überhaupt keine continuierliche ist, sondern nur durch eine größere Anhäufung getrennter kohliger Partikelchen erzeugt werde.

Dagegen entspricht es unmittelbar Sternbergs Zeichnungen[2] und ihren fossilen Originalen, wenn er die an den Längsgebilden vorkommenden sehr zahlreichen queren Streifen hervorhebt, die er als regellos vertheilt und unterbrochen (»inordinatae, interruptae«) bezeichnet. Wenn er den Ausdruck »elevato-striatae« gebraucht, dürfte darunter wohl nicht eine erhabene, sondern eine nach oben gekrümmte Streifung zu verstehen sein, wie sie an den Figuren seiner Arten deutlich zu erkennen ist. Wenn man aber unter »striae« nicht Streifen, sondern hervortretende Striemen oder Wülste verstehen will, passt dieses nur auf einige, nicht auf alle seiner Arten.

Aus allen diesen theils unmittelbar wahrnehmbaren, theils supponierten Merkmalen gewann Sternberg nur die Vorstellung irgend einer sporenbildenden, also kryptogamen, Pflanze, ohne nähere Andeutung ihrer Stellung im System.

Glocker[3] schloss an die Münsterien ein diesen (insbesondere der *M. Hoesii*) zwar ähnliches, aber nach seiner Auffassung doch generisch verschiedenes neues Fossil als coordinierte Gattung »*Keckia*« (damals einzige Art *K. annulata*) an. Er spricht nicht mehr von einem rein cylindrischen, sondern von einem flachgedrückten stengelartigen Körper, und die auch an diesem Objecte vorkommende Querzeichnung erkennt Glocker als ringförmig herumgehende »schuppenartige Gebilde, die meist in der Richtung der Stengel in die Länge gezogen sind und dadurch halbmondförmig erscheinen«.

Die Regelmäßigkeit und die halbmondförmige Krümmung der nicht unterbrochenen Querzeichnungen oder Striemen erscheinen ihm als hinreichender Grund zur Aufstellung eines neben *Münsteria* zu stellenden Genus. Bei näherer Betrachtung kann man aber auch finden, dass die Merkmale der *Keckia* von jenen der *Münsteria* nicht weit abweichen; denn die stengelartige Gestalt ist beiden gemeinsam, die Querzeichnungen sind auch bei Sternbergs Münsterien oft sichelförmig nach oben gekrümmt und die Unterbrechung der Striche an letzteren dürfte wesentlich durch Absplittern bei der Abdeckung bewirkt sein. Nur wenn man auf Sternbergs Merkmal »striis creberrimis« das Hauptgewicht legt, liegt hierin ein bedeutender Unterschied, da bei *Keckia* die Quertheilungen breiter und daher die begrenzenden Querlinien nicht zahlreich oder dicht gedrängt sind. Immerhin bedeutet schon die genaue Schilderung und Zeichnung Glockers einen Fortschritt in der Auffassung des Gesehenen. Dabei glaube ich besonderen Wert darauf legen zu sollen, dass Glocker bemerkt: »Zwischen je zwei solchen Ringen befinden sich regelmäßig gleichfalls halbmondförmige, mit der bloßen Gesteinsmasse ausgefüllte Zwischenräume.« Auf diesen Umstand, der von späteren Autoren, mit Ausnahme Schröters,[4] nicht hervorgehoben wird, obgleich er auch bei den verwandten Taenidien eine wesentliche Rolle spielt, werde ich noch später zurückkommen.

Was die systematische Deutung betrifft, so denkt Glocker bei *Münsteria*-artigen Fossilien im allgemeinen zwar an eine Analogie mit Lycopodien, speciell bei *Keckia* aber spricht er sich hierüber nicht aus und bemerkt nur, dass »diese stengelartigen Gebilde einer Pflanzenart angehört haben, welche von allen bekannten fossilen und nicht fossilen Pflanzen in ihrer Bildung abweicht und daher allem Anscheine nach eine neue Gattung darstellt.«

---

[1] Über die Flysch-Fucoiden. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1896, S. 890.

[2] In der Bezifferung der Tafeln und Figuren herrschen einige Verwechslungen gegenüber dem Texte, insbesondere bei *M. flagellaris* und *M. geniculata*, worüber jedoch aufmerksame Leser bald ins Reine kommen werden.

[3] Über den Jurakalk von Kurowetz in Mähren. Von Ernst Friedrich Glocker. Breslau 1841. Aus Nov. act. Leopold Carol, XIX, Suppl. 2, Taf. IV, Fig. 1, 2.

[4] Notiz über ein *Taenidium* aus dem Flysch von Gancy bei Seewies, Prof. Dr. Schröter in Zürich. Enthalten im Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündtens. 1894.

Schafhäutl[1] beschreibt ein besonders instructives Stück, auf das wir noch wiederholt zurückkommen werden, vom Mühlschartenkopf bei Trauchgau in Bayern, mit schiefgestellten, auf Windungen hindeutenden Scheingliedern und deren Trennungsstreifen, gibt eine sehr gute, vielfach instructive Abbildung davon, bezeichnet das Fossil als einen »neuen Pflanzenüberrest« und sagt darüber: . . . »dasselbe gehört, soweit sich aus dem ziemlich gut erhaltenen Exemplare schließen lässt, dem Genus *Münsteria* an«; er gibt ihm den Namen *M. annulata* Schfh. (nicht zu verwechseln mit der schon 1841 benannten *Keckia annulata* Glock.) Über die morphologische Bedeutung der Sculptur und über die Stellung im System der Algen spricht er sich nicht aus.

Fischer-Ooster[2] constatierte, dass der von Sternberg allen Münsterien zugeschriebene cylindrische Stengel in dieser Form nicht vorhanden, nur bei einigen Keckien »halberhaben« ist, bei den eigentlichen Münsterien und einem Theil der Keckien aber nur »flache Zeichnung« besitzt. In den von halbmondförmigen Linien begrenzten Quertheilen erblickt er eine Reihe sich schuppenförmig ablösender Querfalten. Für die Systematik war es kein durchgreifender Fortschritt, dass F.-O. die Sternberg'schen Münsterien in drei Gruppen sonderte:

1. *Eumünsteria* mit fast geraden Querstreifen,
2. *Keckia* mit halbmondförmigen, bei der Reife sich schuppenförmig ablösenden Querfalten,
3. *Hydrancylus* mit S-förmiger Querzeichnung (wie sie der Sternberg'schen *M. geniculata* zukommt). Hauptsächlich diese letztere Abtrennung war zwar sehr wesentlich; dagegen blieb es bei der bisherigen Unterscheidung der Gattungen nach der Art der queren Striche, ohne nähere Deutung des Körpers, an dem die Striche vorkommen.

Über die morphologische Bedeutung dieser letzteren und der äußeren Zeichnung überhaupt spricht F.-O. nur indirect, insoferne er darin — wenigstens bei *Keckia* — die Spuren von Querfalten erblickt —, eine Auffassung, die einen weiteren Fortschritt involviert, wenngleich das Herbeiziehen eines hypothetischen »Reifezustandes« weniger sachdienlich war; über den erzeugenden Körper ist nur gesagt, dass er »im Leben einen zähen, cylindrischen, schlauchartigen Stengel« gebildet haben muss; eine Ansicht über die Verwandtschaft mit recenten Pflanzengattungen oder Familien wird nicht ausgesprochen.

v. Ettingshausen[3] erkannte, dass die Annahme eines cylindrischen Stengels nicht gerechtfertigt sei und die Äste ursprünglich entweder flach oder höchstens »zusammengedrückt = biconvex gewesen zu sein scheinen. Über die morphologische Bedeutung der queren Zeichnungen und Sculpturen spricht er sich nicht näher aus, in paläo-systematischer Beziehung zieht er auf Grund angenommener Übergänge die sechs Arten der *Münsteria* in bloß zwei zusammen (*M. Hoessii* und *M. annulata* Schfh.); eine Subsumtion unter das System der recenten Pflanzen unternimmt er nicht.

Schimper[4] bezeichnet *Münsteria* als »Genre, basé sur de charactères très vagues, composé d'éléments hétérogènes d'origine douteuse« und findet die damals bekannten Arten eher mit Spongien als mit Algen zu vergleichen.

Heer[5] geht in der Deutung, zunächst der äußeren Zeichnung und Sculptur, weiter als alle Vorgänger. Er erblickt insbesondere an einer Gruppe von Münsterien und Keckien, die er, wie schon Sternberg, als cylindrisch annimmt, Anzeichen, dass sie hohle Röhren waren und dass die an ihnen wahrnehmbaren Querstreifen wahrscheinlich nichts anderes seien, als Scheidewände (disse-

---

[1] Geognostische Untersuchung des südbayerischen Alpengebirges. Vom Conservator Dr. Schafhäutl. München 1851.

[2] Die fossilen Fucoiden der Schweizer Alpen. Von C. v. Fischer-Ooster. Bern 1858.

[3] Die fossilen Algen des Wiener- und des Karpathensandsteins. Von Constantin Ritter v. Ettingshausen. Enthalten in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Band XLVIII., 1863.

[4] Traité de paléontologie végétale. Par W. Ph. Schimper. Paris 1874. Drei Bände Text. Hiezu ein Atlas mit 110 Tafeln.

[5] Flora fossilis Helvetiae. Zürich 1877.

pimenta), die quer durch den Cylinder gehen und sich nach außen fortsetzen, wo sie als Grenzen von Gliedern oder Ringen erscheinen, die zwischen je zwei Querstreifen liegen.

Aus dieser Gruppe bildet er das neue Genus »*Taenidium*«, und glaubt, es mit der recenten Algen-Gattung »*Chorda*« vergleichen zu dürfen, deren Arten gleichfalls aus hohlen, mit inneren Scheidewänden versehenen Schnüren bestehen.

Als »*Münsteria*« beließ er: »cylindrische Formen mit regelmäßiger Querstreifung« (transversim reguloso striata), einfach oder dichotom verzweigt; als »*Keckia*« jene cylindrischen Gestalten, die mit halbmondförmigen, stark gekrümmten und am Rande zusammenlaufenden Querstreifen (striis margine conniventibus) versehen sind, wobei von Verästelung nicht ausdrücklich gesprochen wird.

Da meine gegenwärtige Untersuchung nur die Taenidien zum Gegenstande hat, mögen nun weiterhin die Gattungen *Münsteria* und *Keckia* beiseite bleiben und eingehende Erörterungen nur der Gruppe *Taenidium* von Heer zugewendet werden.

Der Inhalt dieses Genus erhellt mehr aus den zahlreichen Abbildungen in Heer's Tafeln XLIII, XLV, L und LXVII, als aus dem kurzen Texte. Die Abbildungen zeigen, dass zwar das Bestreben nach einer Sonderung, aus der das Genus *Taenidium* hervorgegangen, an und für sich gerechtfertigt war, dass jedoch dieses neue Genus noch eine sehr gemischte Gesellschaft einschließt, wie man sie in anderen Zweigen der Naturgeschichte kaum zu einem Genus zusammenfassen würde. Man vergleiche nur die theils quer (rechtwinkelig zur Längsaxe), theils schief, und zwar nach der Zeichnung plastisch geringelten, mitunter strickartig gedrehten, annähernd gerade gestreckten Frondes (Heers Taf. LXVII, Fig. 1, 3, 5, 7) mit dem hin und her gebogenen, fein einfach oder doppelt quergestreiften der Taf. L, Fig. 2, ferner mit dem regenwurmförmigen, gekrümmten, enge gestreiften der Taf. XLV, Fig. 9, endlich mit den einem Knöterichstengel oder Pfefferrohr ähnlichen der Taf. L, Fig. 1 und LXVII, Fig. 6 — und man wird zugeben, dass, wenn alle diese Figuren getreu sind, die Zusammengehörigkeit der so dargestellten Objecte als coordinirter Species eines und desselben Genus kaum aufrecht erhalten werden kann.

Es ist daher begreiflich, dass spätere Autoren, wie Squinabol,[1] Schenk,[2] Rothpletz,[3] die sich mit der Sippe *Münsteria-Keckia-Taenidium* beschäftigten, verschiedene Vorschläge zu einer anderen Gattungsbegrenzung machten oder abweichende Subsumtionen vornahmen, indem Squinabol Formen, die nach Heer zu *Taenidium* gehören würden, zu *Münsteria* zieht, Schenk nur die am deutlichsten geringelten drei Arten von Heer's *Taenidium (serpentinum, helveticum* und *Fischeri)* beisammen, und zwar unter seiner Gruppe der *Arthrophyceae,* bestehen lässt, dagegen *Münsteria* und *Keckia* zum Theil in die Gruppe der »*Caulerpiteae*« versetzt, übrigens von den Arten der ersteren nur *M. clavata* St. und zwar als eine *Spongiophycea* beibehält, die anderen theils zu *Keckia* zieht, theils dem neuen Genus *Ceratophycus* (Gruppe *Cylindrites*) zuweiset; Schröter[4] die Taenidien überhaupt nicht als Reste von Algen, sondern eher als Erhaltungszustände einer Bryozoe aufzufassen geneigt ist, Rothpletz[5] endlich den »sehr dunklen« Begriff *Münsteria* in seinem, auch die

---

[1] Contribuzioni alla Flora fossile dei terreni terziarii della Liguria. Enthalten im »Bolletino della Società geologica Italiana«, Vol. VI. Roma 1887.

Außerdem hat Squinabol noch einschlägige Daten und Abildungen in einer unter dem gleichen Titel (Contribuzioni u. s. w.) 1891 in Genua erschienenen Abhandlung. Beim Citieren werde ich der Abkürzung wegen nur die Jahreszahlen 1887 und 1891 beisetzen. In seiner 1890 in Genua erschienenen Abhandlung »Alghe e Pseudoalghe italiane« kommen Taenidien nicht vor.

[2] Zittels Handbuch der Paläontologie II. Phythopaläontologie. Begonnen von W. Ph. Schimper, vollendet von A. Schenk 1890.

[3] »Über Taenidien«. In der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1896

[4] Notiz über ein *Taenidium* aus dem Flysch von Ganey. Von Pof. Dr. Schröter in Zürich. (Im Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens 1894).

[5] l. c. S. 234. In seinem 1890 erschienenen Handbuch der Botanik, 4. Band, der von den fossilen Pflanzenresten handelt, erscheinen *Münsteria, Keckia* und *Taenidium* überhaupt nicht mehr, da sie nach seiner Ansicht nicht zu jenen wenigen Resten gehören von denen man sagen kann, dass sie zu den Algen gehören.

meisten Taenidien Heer's umfassenden Genus »*Granularia*« aufgehen und die übrigen drei Arten von Taenidien nur als Formen von *Keckia* gelten lässt. Rothpletz recipiert also nicht die von Schenk sechs Jahre früher veröffentlichte systematische Eintheilung, und war dazu wohl auch umso weniger veranlasst, nachdem er selbst in einem Nachtrage die Resultate seiner mühevollen Arbeit zu Gunsten der inzwischen aufgetretenen Theorie von Nathorst im Stiche gelassen und es als »unbedenklich« erklärt hatte, eine größere Menge fossiler Formen aus den Algen ganz auszuscheiden, worunter auch die sehr unbequemen Gattungen *Keckia*, *Münsteria* nebst den *Cylindriteae* und *Spongiophyceae*, dann die von ihm in diese Ordnungen und Gattungen eingereihten Formen der Taenidien mit Ausschluss der oben genannten drei Arten.

In diesem Stande widersprechender Auffassungen und Eintheilungen befand sich die Taenidienfrage zur Zeit, als ich 1894 bis 1897 die bis dahin von den Autoren wenig oder gar nicht studierte, damals auch erst in ihrer raschen Vermehrung begriffene, heutzutage aber sehr reiche Sammlung von Taenidien aus dem Kreideflysch im Salzburger Museum eingehender zu betrachten begann.

Dieses Material erschien mir als eine Aufforderung, dasselbe zur möglichen Aufhellung der Taenidienfrage zu verwerten, um einer richtigen Deutung der einschlägigen Formen näher zu kommen Daselbst befinden sich 13 Exemplare mit je mehreren (4—7) aus einem gemeinsamen Ursprungspunkte radial divergierenden Ästen, die theils einfach, theils verzweigt sind, dann 13 Stücke mit einzelnen zerstreut liegenden Frondes, verzweigt und nicht verzweigt. Im ganzen sind dort gegen 100 einzelne Zweige zur Beobachtung verfügbar, weit mehr, als an irgend einem anderen Museum. Diese Taenidien kamen aus allen bisher auf Flysch-Fucoiden ausgebeuteten Fundorten des Salzburger Vorlandes, nämlich: Bergheim, Muntigl, Haunsberg, Fischachgraben, Heuberg, Thalgau (Fischbachgraben).

Ich fand nun, dass Heers Diagnose von *Taenidium* zum Theile mehr auf hypothetischen Annahmen als auf feststehenden Merkmalen beruht und dass sie überdies, auch wenn man sie gelten lässt, nur auf einen Theil der Heerschen Taenidien passt. Seine Diagnose lautet wörtlich: »Frons cylindrica, fistulosa, plerumque simplex, rarius ramosa, annulata, dissepimentis instructa.« Dazu die weiteren Bemerkungen: »Meist einfache, öfter hin und her gewundene deutlich geringelte Bänder. Im Leben müssen sie Röhren gebildet haben, wie abgebrochene Enden (vgl. Taf. L, Fig. 1 und LXVII Fig. 6) zeigen«.

Was zunächst die cylindrische Gestalt betrifft, so ist sie in Heer's Abbildungen zum Theil sehr deutlich markiert, und zwar viel deutlicher plastisch, als ich sie an allen zahlreichen von mir beobachteten Taenidien, auch jenen, die im übrigen mit Heers einschlägigen Figuren hinreichend übereinstimmen, gefunden habe.

Jedenfalls erschien es mir angezeigt, die Treue seiner Abbildungen, auf die er uns zur Beurtheilung des Genus *Taenidium* verweiset, näher zu prüfen.

Einigen Zweifel an der objectiven Richtigkeit von Heers Abbildungen hatte schon früher Prof. Schröter (l. c.), nachdem er mehrere der von Heer benützten Originalstücke verglichen hatte, ausgesprochen, indem er eine übertriebene Plasticität an jenen Figuren, insbesondere, was die Cylinderform und die Bauchigkeit der Glieder betrifft, constatierte.

Auch hat noch niemand andere Taenidien gesehen, als sehr platte, mit ganz schmal-elliptischem Querschnitt, dessen kurze Axe 10—20 mal kürzer ist als die lange, also weit abweichend von dem, was an Heer's charakteristisch sein sollenden Abbildungen zu sehen ist. Ich war also um so mehr veranlasst, mir nach Möglichkeit die Originalstücke, auf denen Heers Abbildungen beruhen, zu verschaffen, was, nachdem das von ihm benützte Material jetzt sehr zerstreut ist, nur in beschränktem Maße, jedoch glücklicherweise bezüglich der maßgebendsten Stücke gelungen ist und zu folgenden Resultaten geführt hat.

Jene Abbildungen Heer's, die am deutlichsten auf hohle geringelte Cylinder hinzuweisen scheinen, sind auf seiner Taf. L, Fig. 1 (*Taenidium Gillieroni* Hr.) und Taf. LXVII, Fig. 1 und 4 (einige der vielen Varianten von *Taenidium Fischeri*) zu sehen.

Durch die große Freundlichkeit des Herrn Dr. August Tobler, Privatdocenten und Assistenten am geologischen Museum in Basel, wurde es mir möglich, die Originalstücke zu den eben erwähnten Fig. 1 der Taf. L und Fig. 1 der Taf. LXVII genau zu untersuchen, mit letzteren zu vergleichen und photographisch abbilden zu lassen. Da diese Vergleichung sehr instructiv ausfiel und geradezu maßgebend für die richtige Auffassung der fraglichen Taenidien wurde, halte ich es für geboten, jene Photogramme neben gleichfalls photographischen Reproductionen der zugehörigen Figuren Heers hier in Taf. I, Fig. 1—4 vorzuführen.[1]

Nach der ersten jener beiden Figuren Heer's[2] (hier in Fig. 1 reproduciert), erscheinen zunächst alle Frondes oder Thallome als Reliefs, die erhaben über die Ebene der Gesteinsplatte heraustreten, mit deutlich-wulstigen Ringen. Das Originalstück hingegen — hier Fig. 2 unserer Taf. I — in einem sehr feinsandig-thonigen, bräunlich-gelben Schiefer eingebettet, zeigt sämmtliche Frondes als Negativs (im Sinne der Plastik), eingesenkt in die Platte; es sind Reihen von seichten Schüsselchen, die durch schmale Querriegel oder Leisten von einander getrennt werden. Alle Contouren sind mehr abgestumpft, und jene Querleisten laufen nicht durchaus so parallel, wie in Heer's Figur. Diese kann also nicht etwa aus einem getreuen Abguss des Originales, der ein entsprechendes Positiv (Relief) gegeben hätte, hervorgegangen sein, sondern ist gezeichnet nach Winken, die dem Zeichner gegeben wurden, was insbesondere aus feinen Bleistiftlinien erhellt, die am Original andeuten, auf was es dem Verfasser für seine Deutung ankam.

Das Schlimmste aber sind die bei Heer erscheinenden Mündungen der angeblichen Röhren; denn die ersteren hängen in Wirklichkeit mit den Frondes gar nicht zusammen, sondern sind nur seichte Löcher des sandigen Schiefers, von denen im ganzen 8 vorhanden sind und nur zwei an Stellen liegen, die man allenfalls noch zu den Frondes ziehen kann, aber nicht muss, weil daselbst die Grenzen unklar (verwischt) sind. Diese Löcher gehen in verschiedenen Formen: oval, eckig, schlitzartig, ins Gestein meist tiefer hinein als die Frondes, rühren offenbar von herausgefallenen Steinchen her, die eingebacken waren, und können schon deshalb unmöglich Röhrenmündungen bedeuten, weil solche, als Löcher eines Körpers oder Positivs, im Eindruck oder Negativ nicht wieder als Löcher, sondern als Zapfen erscheinen müssten. Gerade dieses Exemplar ist das erste der beiden, auf die sich Heer zur Bekräftigung der Röhrenform beruft.

Nach der zweiterwähnten Figur Heer's, Fig. 3, meiner Taf. I, würde das *Taenidium* gleichfalls deutlich erhaben und körperlich aus dem Niveau des Gesteines — einer hellgrauen, sandfreien unebenen Platte von Thonmergel — heraustreten. Im Originale hingegen (hier Fig. 4 der Taf. I) bildet das *Taenidium* nur die aus der bekannten geschwärzten Fucoidensubstanz bestehende Auskleidung eines ganz seichten — kaum 1 *mm* tiefen — Eindruckes, welchen der erzeugende Körper im Sediment hervorgebracht hat und erhebt sich nicht über das Niveau der Plattenoberfläche.

Zwei nach oben gerichtete Zweige dieses *Taenidium*-Exemplares erscheinen bei Heer (wie in meiner Taf. I reproduciert) an ihren oberen Enden so, als ob durch theilweise Zerreißung und Wegfallen von ursprünglichen Röhrenwänden ein Einblick in das Lumen ermöglicht würde. Die Betrachtung des Originales zeigt aber noch deutlicher als unsere dasselbe im Lichtbilde darstellende Fig. 4 der Tafel I, dass an den ebenerwähnten Stellen nur die geschwärzte dünne Kruste der Fucoidensubstanz nachträglich vom Gestein theilweise abgesplittert (wahrscheinlich an der Gegenplatte hängen geblieben) und dadurch das Gestein, das ist der Boden des Eindruckes, unbekleidet zum Vorschein gekommen ist.

Das Original-Exemplar zu Heer's Fig. 4, Taf. LXVII (von der Drusenalp), das ich selbst im Züricher Museum besichtigt, hier aber nicht abgebildet habe, zeigt nach meiner Wahrnehmung, die

[1] Die Figuren meiner Tafeln I, II, III werden unabhängig von den Textfiguren immer von 1 an beziffert.

[2] Meine Tafelfigur 1 ist gegen die Heer'sche um 180° in der Ebene des Papieres herumgedreht (auf den Kopf gestellt), um dem Leser das Auffinden der correspondierenden Taenidienreste zu erleichtern, nachdem von meinem Photographen das Object der Fig. 2 (Stein) mit Rücksicht auf die passendste Beleuchtung nicht so wie bei Heer gestellt wurde. Durch Herumdrehen unserer Tafel kann man die ursprüngliche Orientierung der Fig. 1 herstellen, um insbesondere Heer's Schattierung zu beurtheilen.

dann auch Herr Dr. Früh schriftlich bestätigt hat, nicht nur viel weniger körperliche, weit mehr platte Ringe oder Scheinglieder, als die eben erwähnte Fig. 4 Heer's, sondern bietet auch keinerlei Andeutung einer Röhre; ferner liegen zwischen den querverlaufenden flachen Wülsten zwar kerbenartige Trennungslinien, die aber nicht auf Scheidewände, sondern auf das Gegentheil (Einschnürung) deuten.

Was dieses zweite von Heer angeführte generische Merkmal, die Scheidewände, betrifft, so bezeichnet er sie selbst in dem oben citierten erläuternden Beisatz als bloß vermuthet. Übrigens hat auch schon Prof. Dr. Schröter (l. c.) bemerkt, dass man es bei den Taenidien nicht mit einer Gliederung durch starke Querwände zu thun habe; »denn im letzteren Falle müssten die Querwände mehr Kohlensubstanz zeigen und die Glieder eingesunken erscheinen«; auch Rothpletz bemerkt, dass von Scheidewänden und von Röhren, die von solchen durchsetzt wären, keine Rede sein könne.

Die von Heer angedeutete Analogie mit dem Algen-Genus *Chorda* ist, wie jeder Algologe bestätigen wird, in allen Beziehungen unzutreffend und passt am wenigsten gerade auf die von Heer als besonders charakteristisch bezeichneten Stücke. Es sind also jene Merkmale nicht zu constatieren, die er seinem Genus *Taenidium* mit den Worten zuschreibt: »Frons cylindrica, fistulosa, dissepimentis instructa«; als wenigstens theilweise zutreffend kann man nur die zwei weiteren Merkmale gelten lassen: »plerumque simplex, rarius ramosa, annulata«; — diese Merkmale sind jedoch nicht charakteristisch, da sie auch für *Keckia* und zum Theil für *Münsteria* gelten. Es muss also eine andere Charakterisierung versucht werden.

Eigene Wahrnehmungen und Auffassung.

Wenn man möglichst vollständig erhaltene Exemplare vorerst ohne jede Supposition betrachtet, sieht man jeden Zweig eines Positivs zusammengesetzt aus meist geschwärzten oder doch angedunkelten Quergliedern, die mehr oder weniger schief gegen die Längsaxe, oft auch genau rechtwinkelig zu dieser, also querüber, liegen, und entweder nur durch eine Einkerbung, oder — was meistens der Fall — durch einen schmalen helleren Streifen, der aus der Substanz des Gesteines besteht, von einander abgegrenzt sind. Dieses Alternieren dunkler und heller Querglieder führt zunächst zur Vorstellung, dass das Gebilde aus organischen, flachelliptischen Scheibchen hervorgegangen sein könnte, deren jedes durch das Sediment, aus dem sich das Gestein gebildet hat, von den benachbarten geschieden wurde.

Die regelmäßige Anordnung dieser Glieder zu Ästen und Zweigen nöthigt aber zur Annahme, dass die jetzt erscheinenden, auf organischen Ursprung hindeutenden Glieder mit elliptischem Querschnitt ursprünglich ein Continuum gebildet haben und auch noch jetzt nicht wirklich, sondern nur scheinbar von einander getrennt sind, indem sie sonst nicht regelmäßig an einander gereiht, sondern zerstreut sein müssten. Da nun aber doch auch ihre regelmäßige Abgrenzung durch die dazwischenliegenden, ganz ähnlich verlaufenden, meist helleren Sediment-Einlagerungen stattfindet, erübriget nur die weitere Annahme, dass der Organismus ein mehr oder weniger steil oder flach aufsteigend spiralig (schraubenartig) gewundener Schlauch gewesen sei, und dass die anorganischen helleren Zwischenglieder nichts anderes bedeuten, als dass das gesteinbildende Sediment sich zwischen den Windungen der Spirale abgelagert und schließlich das Ganze umhüllt hat.

Wenn ich nun unter den Organismen Umschau halte, so finde ich kein thierisches[1], sondern nur ein pflanzliches Gebilde, und zwar eine bestimmte Art der Algengattung *Volubilaria* Lamx. (*Dictyomenia*

---

[1] Wenn man bloß von der äußeren Contour ausgeht, kann man wohl auch der Wirbelsäule eines Fisches oder eines *Ichthyosaurus*, wie z. B. das in Zittels Paläontographica 1898 Taf. XXVII abgebildeten *I. trigonus* einige Ähnlichkeit mit manchen scharf geringelt erscheinenden Taenidienbildern zuschreiben; auch die von Schröter l. c. hervorgehobene Ähnlichkeit mit sehr stark deformierten Resten eines *Bryozoon* soll nicht verkannt werden; aber solche Ähnlichkeiten erklären uns nicht die mannigfachen Typen, in denen Taenidienzweige, welche offenbar demselben Individuum angehören, oftmals auftreten, was eben den Gegenstand der folgenden Darstellung bildet.

Grév., *Vidalia* Agh.), welche der Auffassung entspricht, zu der ich, obgleich Schröter (l. c.) eine diesbezügliche Andeutung von Graf Solms bestritten hat, doch wieder mit Nothwendigkeit gedrängt wurde.

Diese Auffassung stimmt auch überein mit einem Gestaltsmerkmale, welches an dem größten Theile der von Heer beigebrachten Abbildungen von Taenidien deutlich zu erkennen ist, auf das er aber keinen Wert legt, obgleich er es andeutet, nämlich die strickartige Windung in Spiralen, die bald flacher, bald steiler aufsteigen und oben kuppenförmig endigen, wodurch sich die meisten von Heer und den späteren Autoren als Taenidien bezeichneten Typen am deutlichsten von Münsterien und Keckien unterscheiden, und wodurch jedenfalls die Bildung einer besonderen Gruppe der Münsteroiden — nur mit einer von der Heerschen abweichenden Charakterisierung — gerechtfertiget und zugleich eine zutreffende Deutung ermöglicht wird. Es ist nun meine Aufgabe, nachzuweisen, ob und wie sich die verschiedenen bisher als Taenidien bezeichneten Fossilreste zwanglos auf die Grundgestalt eines ursprünglich aufsteigend-spiralig gewundenen und dann in Sediment eingehüllten Pflanzenkörpers zurückführen lassen.

Zu diesem Zwecke habe ich nun zunächst jene Typen zusammengestellt und beschrieben, in denen die Taenidien am häufigsten erscheinen, und die der Bedingung entsprechen, dass sie trotz ihrer vielfachen Abweichungen von einander doch deshalb als zusammengehörend betrachtet werden müssen, weil sie oft an den Ästen oder Zweigen eines und desselben Individuums oder Stockes vorkommen.

Bei der Beschreibung solcher Objecte ist man zum Zwecke verständlicher terminologischer Abkürzungen zu Unterscheidungen und Bezeichnungen genöthigt, über welche leider, was fossile Algen betrifft, keine allgemeine Übereinstimmung herrscht. Die älteren Autoren haben jedes als Fucoid aufgefasste Fundstück, ob es nun ein ganzer abgeschlossener, sei es einfacher oder zusammengesetzter, verästelter, verzweigter u. s. w. Pflanzenkörper irgend einer Form, oder nur ein vorgefundener morphologisch oder mechanisch gesonderter Theil eines solchen Körpers war, als »Frons« bezeichnet (Sternberg, Heer, auch noch Schröter); Schenk hat den Ausdruck »Phyllom« gebraucht; Rothpletz wendet das Wort Thallus nur bei lebenden Algen an. Was man aber an fossilen Fucoiden findet, bedarf oft weitergehender Unterscheidungen und Bezeichnungen. Für die höheren Pflanzen überhaupt empfiehlt Hofrath Prof. Dr. Jul. Wiesner[1] in rein morphologischer Beziehung die oberste Unterscheidung in Caulome, Phyllome, Rhizome und Trichome; für die gefäßlosen Pflanzen ohne Unterschied ihrer Gestalten gebraucht er als fünftes Glied der Eintheilung die Bezeichnung Thallome. Diese letztere will ich auch für die fossilen Fucoiden anwenden, so lange es sich nicht um weitere nothwendige Unterscheidungen handelt; solche scheinen mir aber in mehreren Beziehungen unerlässlich, daher auch entsprechende Bezeichnungen.

Ein Fucoiden-Exemplar, das sich als fossiler Rest eines für sich abgeschlossenen, einzelnen Individuums darstellt, möge »Monothallom« genannt werden.

Wenn das Fossil aus mehreren gleichartigen Gebilden besteht, die aus einem gemeinsamen Ursprungspunkte (Fuß, Stock, Stamm) hervorgehen, nenne ich es kurz »Synthallom« und seine einzelnen Zusammensetzungsstücke »Merothallome«. Mit diesen letzteren muss man sich häufig begnügen; man kann sie leicht für Monothallome halten, und nicht selten stellt es sich erst später heraus, dass sie zu einem Synthallom gehören. Allzuhäufig aber ist man sogar auf bloße Fragmente angewiesen, an denen allein die Zugehörigkeit zu einer oder der anderen der ebenerwähnten drei Kategorien nicht zu erkennen wäre; solche Exemplare mögen »Klastothallome« heißen.

Wenn es sich aber nur um die Bezeichnung eines fucoiden Fundstückes überhaupt handelt ohne dass man Ursache hat, hervorzuheben, ob es zu einer der eben genannten Kategorien gehöre, genügt die allgemeine Bezeichnung »Thallom« oder das althergebrachte neutrale Wort »Frons« im

---

[1] Organographie und Systematik der Pflanzen. Wien, 1891.

Sinne der Autoren.[1] Bei alledem bleibt aber noch immer für die untergeordneten morphologischen Verhältnisse das Bedürfnis nach weiteren Bezeichnungen, die man, um nicht in eine zu weitgehende Bereicherung der Terminologie zu verfallen, einfach aus dem Sprachschatz für die höheren Pflanzen entnehmen kann, wie es ja thatsächlich auch die Algologen in vielen Fällen recipiert haben, wenn sie vergleichsweise von Stock, Stamm, Stämmchen, Strauch, Schoß, Ast, Zweig, Blatt und dessen zahlreichen Gestalten u. s. w. sprechen, indem alle diese Gebilde der höheren Pflanzen auch von den Algen nachgeahmt werden. In diesem Sinne der bloß äußerlichen Habitus-Ähnlichkeit, ohne Beziehung zu Anatomie und Function, sind auch hier meine Bezeichnungen auf Fucoiden angewendet, was nun zunächst für die Taenidien geschieht.

Bei der Beurtheilung der Gestalten, in denen Taenidien zufolge der verschiedenen Art ihrer Abdeckung erscheinen, muss man sich gegenwärtig halten, dass der aus aufsteigenden, annähernd schraubenförmigen Windungen oder Umgängen eines Schlauches von annähernd kreisförmigem Querschnitte bestehende Körper seiner Länge nach auf dem Grunde lag, bei der Bedeckung mit Sediment in die gleichfalls aus Sediment bestehende Unterlage hineingedrückt und nach und nach von obenher mehr oder weniger flachgedrückt wurde.

Dadurch erhielten die einzelnen Umgänge, auch wenn diese ursprünglich alle kreisförmig (wie bei einer um einen Cylinder oder Kegel aufsteigend gewickelten Spirale) waren, eine Verkürzung ihrer Tiefendimension, eine mäßige Verlängerung ihrer Höhen- und eine bedeutendere ihrer Querdimension, so dass der aus ihnen zusammengesetzte Körper — das ganze Merothallom — weniger tief (dick) und etwas breiter wurde, wie jedes zusammendrückbare Längsgebilde, wenn es in liegender Position gequetscht wird.

Dadurch entstanden für jeden Umgang zwei Inflexionsstellen, die bei einem intacten Schraubenkörper nicht vorhanden sind, weil dieser sich stetig krümmt, daher keine einzelnen bestimmten Inflexionsstellen hat, während bei einem flachgedrückten Spiralkörper sich jeder Umgang rechts und links mehr oder weniger scharf aus der Averslage in die Reverslage umbiegt.

Die Dimension eines Umganges oder Scheingliedes zwischen seinen beiden Inflexionspunkten möge als »Querlänge«[2] bezeichnet werden; von dieser hängt für das ganze Merothallom die Breite desselben ab.

Wir unterscheiden demnach:

am ganzen Merothallom	am einzelnen Scheingliede
Länge	Höhe
Breite	Querlänge
Tiefe oder Dicke	Tiefe oder Dicke.

Die letztere Dimension wäre erkennbar an Steinkernen oder an Schnitten durch diese, oder an guten vertieften Eindrücken (Negativen). Solche kommen aber an Taenidien in der Natur und beim Formatisieren nicht häufig zum Vorschein, und künstliche Schliffe sind wegen der Weichheit des Gesteins meist unausführbar.

Die beiden anderen Dimensionen hingegen sind an jedem gut erhaltenen Exemplare messbar. In der Regel liegen Taenidien so, dass sie dem Beschauer ihre Länge und Breite, folglich die Höhe

---

[1] Allerdings entspricht diese Anwendung des Wortes nicht der ursprünglichen und lexikalischen Bedeutung desselben (»belaubter Zweig«).

[2] Da sich die Taenidien nach meiner noch weiter zu begründenden Auffassung als gewundene Schläuche darstellen, welche, wenn gestreckt gedacht, eine verhältnismäßig bedeutende Länge besitzen, und da jedes Scheinglied nur ein quer oder schief liegendes Stück dieser Länge ist, kann man die hier in Rede stehende Dimension eines Gliedes nicht seine »Breite« nennen; sie ist aber identisch mit der Breite der ganzen Frons an der von diesem Gliede eingenommenen Stelle.

und Querlänge der Scheinglieder zukehren (Breite-Lage); bisweilen aber sind sie in einer Lage entblößt, die gegen die vorige bei gleichbleibender Stellung der Längsaxe um 90° — also rechts- oder linksum — gewendet ist, so dass dem Beschauer die Inflexions- oder Umbiegungs-Stellen entgegensehen, daher nur eine stark reducierte Querlänge der Glieder erscheint (Schmal-Lage).

Je mehr Festigkeit der Körper dem Drucke entgegensetzen konnte, desto tiefer konnten die Eindrücke am Grunde und an der darüber liegenden Sedimentdecke bleiben; umgekehrt konnte aber der Körper auch stark platt gedrückt werden.

Je nachdem nun die Spaltungs- oder Schieferungs-Ebene, in welcher das fossilierte Object zu Tage tritt, dasselbe entweder einfach abdeckt, oder es durchschneidet, erscheint das Fossil in verschiedenen Figuren und in verschiedener Plastik. Die häufigsten und am meisten charakteristischen dieser Varianten sollen nun an der Hand unserer Taf. II besprochen werden, wobei noch vorausgeschickt werden muss, dass die Taenidien entweder sämmtlich oder doch vorwiegend Synthallome waren, obgleich man ihre fossilen Reste häufig nur als Merothallome (scheinbare Monothallome) und Klastothallome findet, weshalb auch hier zunächst nur solche vorgeführt und Synthallome erst später in Betracht gezogen werden.

In dieser Tafel sind nun Taenidien-Typen, welche der oben S. 535 angedeuteten Bedingung, dass sie nachweisbar trotz ihrer verschiedenen Erscheinungsformen zusammen gehören, entsprechen, zusammengestellt, u. zw. derart angereiht, dass zunächst mit den ungeraden Nummern (1, 3, 5, 7, 9) bezeichnet, die Hauptformen möglichst vollkommen ausgeprägter und erhaltener Frondes erscheinen, dann neben diesen, mit den geraden Zahlen (2, 4, 6, 8, 10) bezeichnet, die zur Vergleichung dienenden Herbariums-Exemplare jener recenten Alge stehen, als deren nächste fossile Verwandte ich im Laufe dieser Abhandlung die gewundenen Taenidien nachweisen will. Ich bin in letzterer Beziehung von der Erwägung ausgegangen, dass Herbariums- (Exsiccaten-) Exemplare sich zur Vergleichung mit fossilen besser eignen als frische und nass conservierte, weil die ersteren eben so wie die Fossilreste einem gewissen Drucke und einer davon herrührenden theilweisen Deformation ausgesetzt wurden.

Mit den weiter folgenden Nummern 11—15 der Tafel II erscheinen dann solche Formen, die als zufällige Modificationen jener fünf Haupt-Typen, hervorgebracht durch die Besonderheiten der Fossilisation oder auch der Abdeckung, aufzufassen sind, die sich daher nicht direct mit recenten Exemplaren vergleichen lassen.

Als Originale dienten theils Photographien aus Musealstücken, theils genaue Zeichnungen nach bestimmten näher bezeichneten Exemplaren, theils endlich Reproductionen aus bekannten und citierten Werken. Dabei beschränke ich mich nicht auf den Salzburger Kreide-Flysch und auf die Sammlung des dortigen Museums, sondern ziehe, da Taenidien auch in anderen Gebieten vorkommen, an geeigneten Stellen auch solche herbei. Die Auswahl traf ich meist aus der Art *T. Fischeri* Hr., weil diese in Museen und Abbildungen am reichlichsten vertreten ist,

Zur Veranschaulichung der fossilen wie der recenten Typen hätte ich principiell die directen Photographien nach der Natur, beziehungsweise nach dem Herbar, vorgezogen; das war jedoch hier nicht ausführbar. Die Figuren der Tafel II sollen nämlich in möglichst kleinem Raume, und der Übersicht wegen enge bei einander stehend, die Typen einzelner Frondes darstellen; die Originale aber enthalten meist zusammengesetzte, größeren Raum einnehmende Synthallome, aus denen hier nur je ein einzelner Bestandtheil gezeigt werden soll, was nur durch Herauszeichnen möglich wurde. Dieses hat mit bestem Verständnis Herr Ed. Fink geleistet. Der Maßstab ist nahezu 1 : 1.

Taf. II, Fig. 1. Schiefe Windungen eines flachgedrückten, nur annähernd cylindrischen Längskörpers oder Schlauches. Die strickartigen Windungen (Umgänge) liegen entweder dicht aneinander, oder stehen nur wenig von einander ab. Die dem Beschauer zugekehrten Theile der Windungen heben sich, wie hier, so überhaupt an gut erhaltenen Taenidien, als mehr oder weniger deutliche Wülste vom Nebengestein ab und sind bedeutend dunkler als dieses, oft geradezu geschwärzt; wo

zwischen diesen Wülsten oder Umgängen hellere Zwischenräume bleiben, wie in Fig. 1, stimmen diese an Farbe und Substanz mit dem Nebengestein überein.

An stark hervortretenden Reliefs von *T. Fischeri* Hr. sind die am stärksten gewölbten Wülste 2—3 *mm* dick, meist aber sind die Körper weit flacher (nur circa 1 *mm*) und manchmal nur auf eine ganz dünne Kruste reduciert, letzteres besonders dann, wenn bei der Abdeckung der Schieferplatte ein Theil der Fucoiden-Substanz an der Gegenplatte hängen geblieben ist.

Unsere Fig. 1 repräsentiert einen der am häufigsten vorkommenden Typen mit schiefen Windungen und entspricht auch der Fig. 5, Taf. LXVII, sowie zum Theile der Fig. 1 derselben Tafel bei Heer, ferner der von Schafhäutl (l. c.) Tab. VIII gezeichneten Fig. 9, deren Original (Münchener Museum) später von Schröter (l. c.) photographisch reproduciert wurde, endlich einer großen Anzahl von Exemplaren des *T. Fischeri* im Salzburger Museum und überhaupt aller einschlägiger Sammlungen.

Die Negative dieser positiven Gestalten zeigen, dass die Wülste eben so wie die helleren Zwischenstreifen spiralig herumgehen, dann, dass die fossilisierten Körper, als ganze betrachtet, nicht cylindrisch sind, wohl aber aus ursprünglich cylindrischen und spiralig aufsteigend-gewundenen Röhren oder Schläuchen hervorgegangen sein können, indem die cylindrischen Körper flachgedrückt wurden und einen flachelliptischen Querschnitt erhielten.

Fig. 3. Die Spirale steigt in sehr flachen Windungen an, die einzelnen Wülste und ihre Trennungsfurchen oder Streifen liegen daher fast quer. Die Zwischenräume der von einander abstehenden Wülste sind wie bei Fig. 1, ebenso die Dimensionen der Dicke. Das Bild ist einer vergrößerten Photographie eines der in Taf. III erscheinenden Äste entnommen, entspricht übrigens der Mehrzahl der in derselben Tafel nach der Natur ersichtlich gemachten unverletzten Äste, sowie der Fig. 1, Taf. L und zum Theile den Fig. 1, 2, 4, Taf. LXVII bei Heer und kommt überhaupt ebenso oft vor, wie der Typus Fig. 1.

Fig. 5 (nach einer vergrößerten Photographie aus einer Partie unserer Taf. III). Der gewundene Körper ist stark flachgedrückt und zugleich sind die Wülste mehr weniger von unten nach oben verschoben, so dass der obere Rand je einer unteren Wulst ein wenig über den unteren Rand der nächst oberen übergreift, wobei die Trennungsstreifen zwischen je zwei Wülsten oder Umgängen sich auf feinere Linien reducieren, oft eine schuppige oder dachziegelartige Zeichnung entsteht und die übergreifenden Ränder als gekrümmte Absätze oder halbmondförmig (hier nach unten concave) Streifen erscheinen

In den sehr engen Spalten oder Absätzen zwischen je zwei Windungen oder Wülsten erscheint in diesem Falle seltener die hellere Substanz des Nebengesteines; wenn aber dieses doch vorkommt, bildet sie, dem Verlaufe der Spalten entsprechend, krumme, oft halbmondförmige Streifen.

Die Verschiebung der Wülste ist oft auch vom oberen gegen das untere Ende erfolgt, und dann sind selbstverständlich die Kerben oder die an ihrer Stelle vorhandenen helleren Zwischenstreifen mit der Concavität nach oben gerichtet. Solche Typen kommen mehrfach in unserer Taf. III, dann bei Heer Taf. LXVII, Fig. 3 vor. Auch bei Fischer-Ooster findet man eine hierher passende Zeichnung auf seiner Taf. XII, Fig. 8 mit der Bezeichnung *Münsteria annulata* und ebenso im Bolletino della società geologica Italiana Vol. VI (1887), Tab. XVII, Fig. 3 (Abhandlung von Squinabol).

Fig. 7. Das Gebilde ist dünner als die vorhergehenden, die Windungen sind steiler und an den Inflexionspunkten mehr geknickt, wodurch das geschwärzte Fossil hin und her gehende Zacken zeigt, zwischen denen das hellere Gestein erscheint.

Fig. 9. Keine oder nur regellos auftretende quere oder schiefe Trennungslinien, die auf Windungen hindeuten würden, und kein gewölbtes Relief, sondern homogen geschwärzte oder schwach façonnierte ebene Oberfläche und nur an den Rändern durch seitlich hervortretende Zacken oder Zähne eine Andeutung verwischter Gliederung. Dicke sehr unbedeutend, circa 0·5—1 *mm*. Die Zeichnung nach einer Photographie des Salzburger-Museums-Stückes Nr. 11117 (*Taenidium Fischeri* aus Muntigl). Hieher dürfte auch gehören: Fig. 5 in Tab. XVII bei Squinabol im Bolletino della società geologica italiana. Vol. VI 1887. Scheint seltener vorzukommen als die vorhergehenden Typen,

es lässt sich aber, wie im Verlaufe der folgenden Deutung gezeigt werden wird, ungeachtet der nicht ersichtlichen Windungslinien auch dieses Vorkommen aus der Morphologie derselben Alge ableiten, als deren Nächstverwandte ich die deutlich gewundenen Taenidien betrachte.

Fig. 11 stellt im Gegensatze zu allen vorhergehenden einen vertieften Abdruck, ein Negativ dar. An die Stellen der Wülste treten hier schüsselförmige Vertiefungen, und die zwischen den Wülsten in Fig. 1 und 3 erscheinenden helleren Querstreifen (Sediment in den Spalten zwischen je zwei Wülsten oder Umgängen) treten hier als schmale Scheidewände zwischen den muldenartigen Vertiefungen auf. Solche Exemplare beweisen am besten die bauchige Körperlichkeit der Wülste, deren Abdrücke sie sind. Die Tiefe der Mulden habe ich 1·5 — 3·0 *mm* gefunden.

Diese Fig. 11 ist direct nach einem Fundstücke aus dem Kreideflysch bei Muntigl gezeichnet (Museums-Nummer 18801). Ein sehr instructives vertieftes Exemplar mit mehreren Ästen und mehr schiefen Windungen befindet sich im päläontologischen Museum in München; es stammt aus dem Eocän vom Mühlschartenkopf bei Trauchgau (Bayern) und ist dort bezeichnet mit *Keckia Fischeri* Heer.[1]

Ein Ast davon ist hier nach dem Originalstück in Fig. 12 abgebildet (die Zeichnung bei Schafhäutl lässt nicht deutlich genug die Plastik der eingesenkten Scheinglieder und der sie trennenden Leisten erkennen).

Da die nun folgenden Figuren 13 — 19 Exemplare darstellen, deren Erscheinung zum Theil mit der Art der Abdeckung oder Ausbringung dieser Fossilien aus dem meist schieferigen und mürben Gestein zusammenhängt, will ich vorerst bemerken, dass nach den Wahrnehmungen an den Exemplaren aus dem Flysch bei Salzburg der Schieferungsvorgang des Gesteines durch die Anwesenheit der Taenidienkörper nicht modificiert worden zu sein scheint, indem einerseits die natürliche Plattentheilung oder Schieferspaltung sehr oft mitten durch Taenidienkörper parallel mit deren Längsrichtung geht, also die Taenidien nach der Länge spaltet, andererseits Taenidien in verschiedenen Richtungen gegen die Schieferungsebenen sich ins Gestein hinein erstrecken.

So kommt es, dass hier Taenidien nicht selten in Gestalt von Abspaltungen vorkommen, die nur an einer der beiden einschließenden, erst bei der Abdeckung oder Formatisierung getrennten Schieferplatten hängen geblieben sind, während die Gegenplatte, auf welcher die Ergänzung erscheinen sollte, verloren gegangen oder zerfallen ist; daher die Mannigfaltigkeit unvollständiger, erst in Gedanken zu restaurierender Typen.

Fig. 13 repräsentiert den speciellen Fall, dass durch ein Object, wie die in Fig. 1, 3 oder 5 dargestellten, seiner Länge nach eine Schieferungsspalte geht, u. zw. nicht genau median (wodurch zwei gleiche Längshälften entstehen würden), sondern so, dass die Trennungs-Ebene einem parallel zur Längsaxe der ganzen Frons geführten Tangentialschnitt entspricht. Dadurch kommt die helle Sediment - Ausfüllung jeder Wulst in annähernd elliptischer Figur zum Vorschein, umgeben mit den von der Abtrennung nicht getroffenen, intact gebliebenen randlichen Theilen der Wulstrinde. Solche Exemplare bestätigen die Auffassung, dass die betreffenden Typen als gewundene Schläuche aufzufassen sind, deren Rinde aus einer Verbindung von kohlig umgewandelter vegetabilischer Haut mit Sediment besteht, während ihr Inneres von reinem Sediment gebildet ist, das in den ursprünglichen Hohlraum der Schläuche schon vor der Fossilisation, während das Object noch vegetierte, eingedrungen war und daselbst keine organische Substanz vorfand, die eine Schwärzung hätte erzeugen können.

Wie ein solches Eindringen in den Schlauch stattfinden konnte, wird später aus der Natur der jetzt lebenden Repräsentanten unseres Fossiles gezeigt werden.

Fig. 14. Ein ganz ähnlicher Typus erscheint aber auch dann, wenn der Schlauch leer geblieben, nur niedergedrückt, daher als fossilierte Haut oder auch nur als dünne Auskleidung des vom Schlauch

---

[1] Dieses Stück ist dasselbe schon oben S. 530 erwähnte, auf welches Schafhäutl l. c. seine *Münsteria annulata* gegründet hat.

gemachten Eindruckes aufzufassen ist und eine trennende Schieferungs-Spalte oder auch die Abdeckungs-Spalte so verläuft, dass der in der Regel hellere und jedenfalls anders gefärbte Untergrund der in diesem Falle viel flacheren Wülste zum Vorschein kommt.

Die eben besprochenen Fig. 13 und 14 sind schematisch gezeichnet nach einer größeren Anzahl von Exemplaren aus allen genannten Museen; Fig. 13 ist nur wenig schematisiert nach einem Zweige des in Taf. I Fig. 4 dargestellten Objectes.

Fig. 15 gibt die Ansicht einer Taenidien-Entblößung in der Schmal-Lage (vergl. S. 537), Original vertieft.

In Fig. 16 erscheint ein *Taenidium*, das offenbar umgewälzt oder vor der gänzlichen Trocknung des umhüllenden Sedimentes seitlich gedrückt wurde, so dass eine Deformation des ursprünglichen Typus 1 oder 5 entstand. Die Abbildung ist nach einer Photographie des Salzburger Musealstückes Nr. 18980 copiert, auf dem noch mehrere andere getrennte und stark verquetschte Taenidien ersichtlich sind.

Fig. 17. Am Salzburger Museums-Stück Nr. 18978 erscheinen in zwei untereinander liegenden Horizonten die hier nach einer Photographie reproducierten dreierlei Formen schwach markierter Taenidienreste, die sich alle auf schon oben skizzierte Formen oder Fälle zurückführen lassen. Solche mehr oder weniger deformierte Spuren sind nichts anderes, als stehengebliebene Reste der Taenidiensubstanz, von der ein größerer oder kleinerer Theil — oft schuppenartig — abgesplittert oder an der Gegenplatte hängen geblieben ist.

An beiden letztgenannten Exemplaren, an denen die unteren Enden erhalten sind, ist die stielartige Verschmälerung dieser Enden zu bemerken.

Als Fig. 18 ist eine Reihe querer Streifen dargestellt, die aus den geschwärzten Theilen eines Fossiles von der beiläufigen Gestalt unserer Fig. 3 übrig geblieben sein dürften. Die Zeichnung ist nach Squinabols Abhandlung: »Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarii della Liguria, I, Alghe«, Taf. A, Fig. 5 gezeichnet; er benennt diese Formen noch als *Münsteria annulata*.

Zu den öfter vorkommenden Undeutlichkeiten gehört es, dass insbesondere bei härterem und spröderem Gestein durch die Art, wie dieses um die Taenidien herum abgesplittert ist, die Ränder dieser letzteren verschiedentlich gezackt erscheinen in Formen, die nicht den Taenidien zuzuschreiben sind. Hievon gibt Fig. 19 einige Beispiele nach Exemplaren aus dem Salzburger Museum, insbesondere Nr. 11117.

Die bisher betrachteten Typen 1, 3, 5, 7, 9, dann 11—19 gehören unbestritten einer und derselben Grundform, ja sogar auch der gleichen Art an, insoferne sich je zwei oder mehrere derselben an einem und demselben zusammenhängenden mehrästigen Exemplare vorfinden, nicht selten auch so, dass sogar einige Glieder eines einzelnen Zweiges, z. B. dem Typus 1 oder 3, andere dem Typus 5, 7, 9, oder einer der deformierten Gestalten 13—19 entsprechen.

Es kommen aber auch unter der Bezeichnung von Taenidien verwandt erscheinende Typen vor, von denen es nicht ohneweiters anzunehmen ist, dass sie hierher gehören, bis durch ihren physischen Zusammenhang mit unzweifelhaften Taenidien eine Entscheidung getroffen ist.

Ein solcher Zweifel besteht zunächst bei solchen Exemplaren, deren Gliederung nur durch schmale, nach oben oder nach unten stark gekrümmte Querstreifen markiert ist, wie in Fig. 20 und 21. Der Zweifel bezieht sich auf den Umstand, dass alle Glieder eine übereinstimmende und dadurch als normal erscheinende Streifung besitzen, die sehr verwandt mit jener von *Münsteria* ist, während bei den echten Taenidien diese Art der Krümmung als Folge einer zufälligen und daher mehr wechselnden Verschiebung aufzufassen ist. Versucht man, diese beiden Typen (20, 21) aus normalen Gestaltungen der Taenidien abzuleiten, so könnte man das etwa in folgender Art versuchen.

Fig. 20 (aus Fischer-Ooster Taf. VII, Fig. 4), deren Originalstück ich nicht gesehen habe, zeigt eine weitgehende Abschwächung der Taenidienspuren durch Absplitterung der kohligen Reste und Hervortreten des darunter befindlichen Gesteines, wobei die ersteren nicht selten nur als schmale

Streifen erscheinen. Hier sieht man ein Exemplar, an dem nur schwache dunkle Streifen nach oben hin convex sich vom hellen Nebengestein abheben; es sind wahrscheinlich die Reste geschwärzter Wülste, die, wie in unserer Fig. 5, nach oben verschoben und dadurch in dieser Richtung gekrümmt wurden. Da in diesem Falle, wie schon oben Seite 538 gesagt, jeder obere Rand einer unteren Wulst sich über den unteren Rand der nächst oberen Wulst schiebt, wird daselbst die Dicke vergrößert und bleibt davon leichter ein Rest übrig, als von den dünneren Theilen, wenn die vegetabilische entweder chemisch zersetzt oder beim Abdecken an der Gegenplatte hängen geblieben ist.

Die entgegengesetzte Krümmung schmaler Streifen zeigt Fig. 21 nach einem als *Taenidium Fischeri* bezeichneten, von mir selbst gesehenen Stücke im Museum zu München (ohne Nummer). Das Exemplar stammt aus Appenzell; die Entstehungsweise ist wahrscheinlich analog der soeben angedeuteten, nur bei entgegengesetzter Richtung der Verschiebung.

Noch problematischer ist das in Fig. 22 abgebildete Object. Diese Figur ist die genaue Copie eines Exemplares aus dem Kierlinger Thale (Wienersandstein), aufbewahrt im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

Eine schiefe Gliederung ist hier zwar angedeutet, aber die sehr stark kalkige Substanz ist wenig angedunkelt und in schiefer Richtung zerbröckelt, wobei wenigstens ein Theil der an der Zeichnung ersichtlichen Scheingliederung entstanden sein mag.

Wären die Scheinglieder weniger regelmäßig angeordnet, so würde ich sie als Absonderungsgestalten der einen verzweigten Hohlraum ausfüllenden Substanz auffassen, und einige jener Glieder sind auch kaum etwas anderes, wenngleich die Mehrzahl derselben für *Taenidium* spricht.

Von den zwei letzterwähnten, hier nur der Vollständigkeit wegen herangezogenen, fraglichen Formen gehe ich nun wieder auf die unzweifelhaft zusammengehörenden Taenidien-Typen zurück.

Als eine nach meiner Ansicht für die Deutung maßgebende Eigenthümlichkeit, die auch an den einschlägigen Figuren der Taf. II zu ersehen, ist noch hervorzuheben, dass an allen von mir bisher gesehenen erhabenen Exemplaren (Reliefs und guten Abbildungen derselben) die Richtung der Scheinglieder, oder, was dasselbe bedeutet, ihrer Trennungsstreifen oder trennenden Kerben, wenn diese schief gegen die Längsaxe der Frons liegen — was nach dem Gesagten nicht immer der Fall ist — durchaus von »rechts unten« nach »links oben« geht, daher bei Eindrücken oder Abdrücken und ihren dünneren Auskleidungen (nicht Ausfüllungen) immer umgekehrt von »links unten« nach »rechts oben«. Es ist daher für die Anfertigung von Zeichnungen und für die Beurtheilung derselben von Wichtigkeit, dass durch richtige Schattierung unzweifelhaft dargestellt sei, ob das Object ein Relief oder ein Eindruck ist.[1]

Zur Bestätigung und näheren Beleuchtung der meisten Punkte, die in den vorstehenden Zeilen zur Charakterisierung des Taenidienvorkommens angeführt wurden, und zugleich als Prototyp der Synthallome von Taenidien dient insbesondere ein im städtischen Museum Salzburgs verwahrtes Exemplar, das im Fischbachgraben bei Thalgau im Salzburg'schen gefunden wurde; es ist geradezu ein Unicum und verdient von allen Interessenten des Gegenstandes als Standard-Exemplar betrachtet zu werden.

Im Anstehenden war es ein Stück mattgrauen, ziemlich weichen, mergeligen Schiefers, das beim Zerschlagen in mehrere parallele flache Scherben oder Platten zerfiel.[2] Bei zweien dieser Platten geht

[1] Eine der instructivsten Abbildungen ist die wiederholt erwähnte von Schafhäutl l. c. Tab. VIII, Fig. 9 gegebene, die man zwar bei näherer Betrachtung als von einer Reihe vertiefter Taenidien-Eindrücke herrührend erkennnt, während diese von weitem gesehen auch als erhaben aufgefasst werden könnten. Ich besitze einen Abguss des mir von München her bekannten Originales, welches selbstverständlich die schiefen Windungen in der oben angegebenen Richtung (r. — l.) zeigt.

[2] An demselben ziemlich großen Fundstücke befand sich seitwärts von der Stelle, aus deren Zerschlagung die hier zu besprechenden zwei Platten hervorgingen, eine noch dickere wulstige Stelle, die beim Zerschlagen drei parallele Platten ergab, an deren Trennungsflächen Taenidien in gleicher Weise erschienen, nur weniger reichlich. Diese Trennungsstücke tragen die Nummern 17192 — 17194.

ihre Trennungsfläche durch ein reichästiges Exemplar von *Taenidium Fischeri* derart, dass dieses parallel mit der Längsrichtung der Äste in zwei correspondierende Hälften gespalten ist, was einen natürlichen Längsschnitt durch alle Äste — also weder Reliefs noch Eindrücke oder Abdrücke — ergibt. Die Wichtigkeit dieses Vorkommens rechtfertiget es, dass hier in Taf. III, Fig. 1 und 2 je ein photographisches Abbild der beiden Platten beigegeben und hiedurch die nähere Beschreibung und Verwertung dieses Fundes erleichtert und abgekürzt wird. Die beiden Platten, an denen nicht nur die Taenidienäste, sondern auch alle kleinen Unebenheiten des Schiefergesteines genau aufeinander passen, haben die bleibenden Museal-Nummern 17.190 und 17.191. Man erkennt auf den ersten Blick, dass auf den beiden Platten das ganze reich zusammengesetzte *Taenidium* ersichtlich wird und dass, was hie und da auf der einen Platte fehlt, dafür auf der anderen (Gegenplatte) erscheint; in jeder der beiden ist annähernd die halbe Dicke des *Taenidium* erhalten.

So gut diese beiden Lichtbilder gelungen sind, geben sie doch nicht alle kleinsten Details, weil die feineren Abstufungen der Schattierung, wie gewöhnlich bei Photographien, nicht so scharf und klar erscheinen, dass auch die kleinsten Unebenheiten ersichtlich würden, wie z. B. flache Eindrücke in gleichfarbigem Gestein, oder geringe Abstufungen in der Gesteinsfläche. Deshalb muss hier noch manche textliche Ergänzung zu den Abbildungen direct nach den Fundstücken gegeben werden. An diesen ist ersichtlich, dass die von einem gemeinsamen Punkte radial abgehenden Merothallome (Äste und Zweige) nicht alle genau in derselben Ebene, sondern zum Theil unter- und übereinander liegen, indem dünne, nur 1—1·5 *mm* mächtige Zwischenschichten vom Schiefermaterial sich hie und da einschieben. Dadurch kommen diese nur nahezu wagrecht ausgebreiteten Merothallome in vier Horizonten zu liegen, deren tiefster vom obersten um 3·5 *mm* absteht. Offenbar war das ursprüngliche Exemplar vor seiner Bedeckung mit Sediment auf eine nicht ganz ebene Stelle des Grundes zu liegen gekommen und auch der nachfolgende Sediment-Niederschlag, welcher das Object bedeckte und einhüllte, musste sich, eben so wie die Alge, jener unebenen Unterlage anschmiegen.

Die genaue Betrachtung der beiden Musealstücke und ihrer hier vorgeführten Lichtbilder lehrt nun Folgendes.

1. Das hier vorliegende *Taenidium* ist kein Halb-Relief im Sinne Maillard's und Saporta's, sondern ein zur Gänze in Sediment eingeschlossenes und in diesem Verschluss kohlig fossiliertes Vegetabil, wobei in untergeordneter Weise auch Partikelchen des Sedimentes zwischen der kohligen Substanz vorkommen.

2. Das *Taenidium* ist in ganz homogenen Schiefer eingebettet, und es lässt sich in Bezug auf dieses Fossil kein Hangendes und Liegendes, keine obere und untere Schichtfläche unterscheiden.

3. Dieses Exemplar kann nichts über die Wachsthumsrichtung der Pflanze mit Bezug auf die Gesteinsschichtung lehren, entspricht aber der Vorstellung einer losgerissenen Algenrosette, deren Zweige nicht in einer einzigen, sondern in mehreren, nur sehr nahe über einander stehenden Thalloms-Etagen wuchsen.

4. Der Vorstellung zusammengeschwemmten, mit Sediment gemengten Algenmateriales entspricht auch das Zusammenvorkommen mit den zahlreich im Nebengestein zerstreuten, gut erhaltenen Fragmenten von *Chondrites intricatus*.

5. Die intensive Schwärzung des *Taenidium* erstreckt sich nicht über seine Contouren hinaus und kann nicht von dem ganz gleichmässig grauen Schiefer herrühren.

6. Unser Exemplar bestätigt, was auch schon frühere Abbildungen, wie bei Heer, Schafhäutl, Schröter und anderen, gezeigt haben, dass die Taenidien, wenngleich vielleicht nicht durchgehends, doch wenigstens nicht selten als Synthallome gewachsen sind.

7. Unser Exemplar zeigt die Mehrzahl der in unserer Taf. II dargestellten und oben S. 537—540 erwähnten Erscheinungsformen gewundener Taenidien, u. zw. insbesondere jene der Figuren 1, 3, 5, 13, 14, 16 dieser Tafel, wodurch die Zusammengehörigkeit aller dieser Formen constatiert wird. Ohne dieses Exemplar hätte ich nicht gewagt, anzunehmen, dass die Formen mit schief gerichteten und jene mit quer gerichteten Scheingliedern zusammengehören, ja, ich hätte die letzteren vielleicht einer anderen Urform zugewiesen und für sie eine andere Deutung gesucht, als für die schief gewundenen.

8. Aus dem gemeinsamen, hier platt gedrückten, kurzen centralen Stocke gehen in Gestalt von Ästen oder Schoßen zahlreiche Merothallome hervor, deren Ramification eine seitliche und nicht dichotome ist.

9. Jeder Ast und jeder Zweig zeigt, wenn sein basales Ende deutlich erhalten ist, einen, wenngleich nur ganz kurzen Stiel, oberhalb dessen erst die Windungen beginnnen, ein Merkmal, das, wie später gezeigt werden soll, nebst anderen auf die nahe Verwandtschaft mit einer bestimmten recenten Alge hinweiset.

10. Die Dicke der fossilisierten Taenidienkörper beträgt — was man nur an den zwei Fundstücken selbst beobachten kann — nur circa 1 *mm*; die Ausbauchungen der gewundenen Wülste sind geringer als bei vielen anderen Exemplaren, und es lässt sich hier nicht bestimmt nachweisen, das die Wülste mit Sediment gefüllt seien oder waren. Es kann also für die auch hier vorkommenden Formen der in Taf. II, Fig. 13 und 14 dargestellten Abdeckungs-Modificationen nur die zweite der Seite 539 (zu Fig. 14) angeführten Erklärungsarten gelten, nämlich das Hervortreten des Nebengesteines nach Abreißen oder Absplittern der darüber gelegenen geschwärzten, krustenartigen Partien, die sich dann entweder auf der Gegenplatte zeigen oder auch verloren gegangen sind.

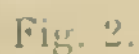
Die Art der Abdeckung, wodurch Taenidien oder deren Zweige zum Vorschein kommen, ist überhaupt vielfach entscheidend für die Hervorbringung jener Modificationen, durch welche die Erscheinung der ursprünglichen Hauptgestalten Taf. II, Fig. 1, 3, 5, 7, 9 vermannigfaltigt und eine oder die andere der Scheinformen erzeugt wird.

Was an dem so eben besprochenen Paare von Fossilplatten zusammengesellt ist, kann man vereinzelt an zahlreichen anderen Fundstücken constatieren. In dieser Beziehung mögen außer jenen Belegstücken, auf die schon oben S. 537—541 bei der Übersicht der vorkommenden Typen kurz Bezug genommen wurde, noch einige andere angeführt werden.

Dass das Gestein in verschiedenen Richtungen von eingebetteten Taenidien in einer Weise durchzogen ist, wie sie theils aus der Verzweigung eines und desselben Stockes, theils aus einer regellosen Anhäufung von Fragmenten verschiedener Individuen hervorgehen musste, ohne dass im ersteren Falle von einer erkennbaren Wachsthumsrichtung die Rede sein kann, zeigt unter anderem das in der jenseitigen Textfigur 2 dargestellte Fundstück aus dem Achartinger-Graben (Salzburger Museal-Nummer 18980). Man erkennt deutlich, wie die Äste schief zur Schieferungs-Richtung, von einander divergierend, in drei Horizonten liegen.

Auch ein im paläontologischen Museum in München verwahrtes Stück, dasselbe welches schon oben S. 538, 539 mit Bezug auf den Typus Taf. II, Fig. 1 und 12 erwähnt wurde und bereits von Schafhäutl abgebildet war, repräsentiert sehr augenfällig das Hineinragen von nicht weniger als sieben divergierenden, 5 bis 7·8 *cm* langen Ästen eines und desselben Algenstockes in ganz homogenes Sediment unter verschiedenen Winkeln gegen die dem Beschauer zugewendete Bruchfläche, so dass die Äste in verschiedenen Horizonten, getrennt durch Zwischenlagen von Sediment, zu liegen kommen, u. zw. der unterste um circa 7·5 *mm* tiefer als der oberste. An diesem Exemplare haben die als vertiefte ovale

Eindrücke erscheinenden Taenidienglieder einen dunkelgrauen, dünnen, zum Theil unterbrochenen Überzug, zwischen dem das darunter liegende graugelbliche Gestein stellenweise hervorsicht, während


Fig. 2.



a) Äste eines *Taenidium*, das Gestein in mehreren Horizonten und in verschiedenen Neigungswinkeln gegen die Schichtungsebene durchsetzend. (1 : 1; gezeichnet nach einem Exemplare im Salzburger Museum.)

b) Verkleinerte Seitenansicht desselben Stückes.

die Scheidewände zwischen jenen muldenförmigen Eindrücken ganz oder sehr vorwiegend aus der ungeschwärzten Gesteinsmasse bestehen.

Dimensionen der Taenidien.

Zur Vervollständigung des Materiales für die Vergleichung der einschlägigen fossilen und der hier in Betracht kommenden recenten Formen sollen hier vorerst noch die Dimensionen der Taenidien erörtert werden.

Hiebei müssen die ganzen Thallome oder Frondes von den einzelnen Scheingliedern derselben abgesondert betrachtet werden.

Für ganze Frondes lassen sich bezüglich der Länge nur wenige Angaben machen, da sie meistens nur Fragmente von Merothallomen sind, denen die unteren oder die oberen Enden oder auch beide fehlen. An einigen Exemplaren aber, bei denen ganze Äste, vom gemeinsamen Stocke aus divergierend, erhalten sind, konnte ich die Länge mit Bestimmtheit messen.

Die Breite oder Querdimension, welche an einem und demselben Aste oder Zweige oft bedeutend wechselt, ist unschwer an den vorhandenen Gliedern zu messen.

Für die Bestimmung der Dicke oder Tiefen-Dimension hingegen bieten nur wenige Exemplare hinreichende Anhaltspunkte.

Das Letztere ist der Fall bei den Reliefs und bei den vertieften Eindrücken robuster, deutlich bauchiger Exemplare, dann auch in dem Falle, wenn durch ein im Gestein steckendes *Taenidium* rechtwinkelig zu seiner Länge oder Breite ein Bruch des Gesteines geht, so dass die Tiefe (Dicke) sichtbar wird.

Über Länge und Breite der Frondes führe ich nur beispielsweise folgende Daten aus best geeigneten Stücken an:

A. Nach dem in unserer Taf. I, Fig. 4 abgebildeten Originalstücke von Heers Fig. 1, Taf. LXVII:

Länge der kürzeren Äste 3—3·5 *cm*
» » mittleren » circa 5·3
» » längsten » » 6·8
Breite wechselnd zwischen 3·5 *mm*, 5·6 und 7 *mm*.

B. Nach dem in unserer Taf. III, Fig. 1 und 2 abgebildeten Stücke aus dem Salzburger Flysch:

Länge der kürzeren Äste circa 3·3 *cm*
» » mittleren » 4·8—5·0
» » längsten » 5·2—6·5
Breite wechselnd zwischen 5 und 6 *mm*.

C. Nach zwei Exemplaren einer besonders robusten und bauchigen Taenidiumform des Salzburger Museums (*Taenidium Fischeri, forma grande* m.):

Länge nicht bestimmbar, weil abgebrochen;
Breite 9 *mm* und 10·5 *mm*.

D. Nach einem Gypsabgusse des von Schafhäutl l. c. Taf. VIII, Fig. 9 abgebildeten Stückes:

Länge des deutlichst gegliederten und zugleich breitesten Astes 6 *cm*;
Breite desselben an verschiedenen Gliedern 7—10 *mm*;
Länge der anderen Äste 5·6 *cm*, 6·4 und 6·7 *cm*;
Breite der anderen Äste 5—6 *mm*.

E. Das längste *Taenidium* im Salzburger Museum (Nr. 8336) misst 8·5 *cm*.

Über die dritte Dimension (Tiefe, Dicke, Bauchigkeit) besitze ich nur folgende Daten, u. zw. nach Eindrücken und deren Abguss.

F. An dem unter *D* bezeichneten Exemplare von Schafhäutl's *Münsteria annulata* (*Taenidium Fischeri* Hr., *forma grande* m) mit elliptischen schüsselförmigen Eindrücken der Glieder:

Größte Tiefe dieser Eindrücke: 2 *mm*,

wornach, da diese nur beiläufig die halbe Dicke bedeuten können, die Dicke des ganzen Steinkernes gegen 4 *mm* wäre.

G. An dem oben unter *C* bezeichneten *Taenidium grande*:

Größte Tiefe der Eindrücke ca. 2 *mm*,

wornach die Dicke des ganzen Steinkernes ca. 4 *mm* betragen würde.

Im Gegensatze zu diesen stark gewölbten Exemplaren stehen die obenerwähnten plattgedrückten, deren Dicke nicht mehr als 0·5 *mm*, auch 0·75 bis 1 *mm* und wenig darüber beträgt.

H. Von den Dimensionen der größten bisher bekannten Art: *Taenidium lusitanicum* Hr. kann die Gesammtlänge der ganzen vielästigen Frondes mit 22 *cm* und die Länge der einzelnen Äste mit 8—12 *cm* angeführt werden; die Breite der Äste, zugleich Querlänge der Scheinglieder, beträgt 6—10 *cm*. Von den Taenidien der ältesten Formationen — *T. praecarbonicum* und *T. carboniferum* — sind mir nur abgebrochene Frondes vorgekommen.

Wenn wir uns nun den Dimensionen der einzelnen Glieder verschiedener Äste zuwenden, kommen nach dem schon oben S. 536, 537 Gesagten in Betracht: die Höhe derselben, d. h. der bald queren, bald schiefen Abschnitte, aus denen sich die ganze Länge eines Astes zusammensetzt, dann die gegen jene Höhenlinie rechtwinkelig liegende Dimension zwischen links und rechts eines jeden Gliedes (die »Querlänge«), endlich die Tiefe oder Dicke in demselben Sinne, wie bei den ganzen Ästen.

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Resultate mehrerer Reihen von Messungen einzelner Glieder, wobei stark deformierte nicht einbezogen wurden.

Dabei konnte als Höhe der Scheinglieder nur die Distanz zwischen je zwei Einkerbungen oder je zwei helleren Querstreifen, im letzteren Falle also die Breite der zwischen je zwei solcher Streifen oder Querleisten liegenden, meist geschwärzten, beziehungsweise als Relief hervortretenden oder als Negativ eingesenkten Quergliedern einer Frons angenommen werden.

Die Querlängen sind nach dem hierüber wiederholt Gesagten selbstverständlich.

Nach dem für die Gestalten hauptsächlich maßgebenden Verhältnis zwischen Höhe und Querlänge der Glieder stellen sich zwei Hauptgruppen heraus: hochgliederige, die aus den älteren Formationen (Carbon bis inclusive Jura) stammen, dann niedergliederige, aus Flysch und Tertiär. Bei den ersteren ist jenes Verhältnis 1 : 1 bis umgekehrt 1·3 : 1, meist nahe wie 1 : 1·2; bei den letzteren 1 : 1·7 bis 1 : 3, vorwiegend 1 : 2·2, wie schon hier vorweg angedeutet werden mag.

Ich führe nun einschlägige Messungen an, die an Gliedern verschiedener Taenidien-Arten vorgenommen wurden.

Dimensionen hochgliederiger Arten.

A. *Taenidium praecarbonicum* Gümb. aus dem Carbon:

	Höhe (mm)	Querlänge (mm)	Verhältnis
Größere Glieder	3·5	6	1 : 1·7
mittlere »	5	5	1 : 1
kleine »	3	3	1 : 1

B. *Taenidium carboniferum* Sacco aus dem Carbon:[1]

Nach Sacco's Angabe	4—7	7—9	1 : 1·6
Nach meiner Messung an der Abbildung[2]	7—9	12—14	1 : 1·6

C. *Taenidium Gillieroni* Hr. aus dem Jura (nach Messung an den Abbildungen):

Ein erster Zweig	2·0	3·5	1 : 1·7
» zweiter »	2·3	3·0	1 : 1·3
» dritter »	2·3	3·0	1 : 1·3
» vierter »	2·0	3·5	1 : 1·7

D. *Taenidium lusitanicum* Hr. Aus der Kreide in Portugal:

Nach Heers textlicher Angabe[3]	10	8—10	1·2 : 1
Nach meiner Messung an Heers Abbildung:			
Größte Glieder	10—11·8	8—10	1·2 : 1
mittlere »	8— 8·8	6— 8	1·2 : 1
kleine »	7	6	1·3 : 1

Die nähere Charakterisierung der Arten *T. praecarbonicum*, *T. carboniferum* und *T. lusitanicum*, deren bisher von mir keine Erwähnung geschah, folgt später bei der Anführung der zu meiner Gattung *Volubilites* zu ziehenden Taenidien-Arten.

---

[1] Die Abbildung ist offenbar beinahe doppelt vergrößert, wie sich aus der Vergleichung des Textes von Sacco mit den an der Abbildung vorgenommenen Messungen ergibt.

[2] Vergl. dessen »Paleoicnologia italiana« (Atti d. soc. ital. d. scienze naturali, 1888).

[3] Vergl. dessen »Contributions à la Flore fossile du Portugal«.

Dimensionen niedergliederiger Arten.

E. Taenidium Fischeri Hr. von der Drusenalp (nach Schröters photographischer Abbildung).

Deutlichster Ast, wenig rechts von der Mitte des Bildes, mit etwas gekrümmtem Ende.

	Höhe	Querlänge	Verhältnis
		mm	
1. Unterstes deutliches Glied	4·0	7·0	1 : 1·75
2. Nächst oberes Glied	3·0	5·0	1 : 1·4
3. » » »	3·5	7·5	1 : 2·1
4. » » »	3·0	5·5	1 : 1·8

F. Taenidium Fischeri Hr. (*Münsteria annulata* bei Schafhäutl; dasselbe Stück wie oben S. 23 unter *D* und *F*):

Messung doppelt, sowohl an einem Abgusse des Originals, als auch an der Abbildung.

a) Deutlichster aller Äste:

	Höhe	Querlänge	Verhältnis
		mm	
1. Oberstes, noch deutliches Glied	2·5	7·5	1 : 3
2. Ein mittleres Glied (etwas quer gedrückt)	2·6	7·7	1 : 2·9
3. Ein Glied weiter abwärts, normal	2·8	6·8	1 : 2·4
4. Ein weiteres Glied gleicher Beschaffenheit	2·8	6·8	1 : 2·4

b) Ast an einem der zwei Merothallome in der rechten oberen Ecke

	Höhe	Querlänge	Verhältnis
		mm	
1. Nächstes Glied unterhalb der Endkuppe	2·0	6·5	1 : 3·2
2. » » » » »	2·2	7·0	1 : 3·2
3. » » » » »	2·2	7·2	1 : 3·2

G. Taenidium Fischeri aus dem Salzburger Flysch, gemessen an dem mehrerwähnten Originalstücke 17190, abgebildet in meiner Taf. III:

a) An dem nach oben gerichteten scheinbaren Gabelzweige (nicht dichotom!)

Linke Zinke:

	Höhe	Querlänge	Verhältnis
		mm	
1. Erstes Glied an der Gabelung (»Zwiesel«), wenig deutlich	2·0	4·5	1 : 2·3
2. Nächstes Glied nach oben	3·0	7·8	1 : 2·6
3. » » ober 2	3·0	6·5	1 : 2·2
4. » » » 3	3·0	6·5	1 : 2·2
5. » » » 4	2·5	7·0	1 : 2·8

Rechte Zinke:

	Höhe	Querlänge	Verhältnis
		mm	
1. Erstes Glied an der Gabelung	2·5	5·5	1 : 2·2
2. Nächstes Glied nach oben	3·1	6·0	1 : 2·0
3. » » ober 2	3·0	6·5	1 : 2·2

(Die folgenden Glieder undeutlich).

b) An dem seitwärts, isoliert, wagrecht liegenden Klastothallom (Endglied undeutlich).

	Höhe	Querlänge	Verhältnis
		mm	
1. Nächstes Glied unter dem Endgliede	3·0	6·0	1 : 2·0
2. » » » 1	3·5	6·5	1 : 2·0
3. » » » 2	3·5	7·0	1 : 2·0
4. » » » 3	3·5	6·1	1 : 1·7
5. » » 4	3·5	6·1	1 : 1·7

H. Einige Exemplare der schon erwähnten robusten Form von *T. Fischeri* aus dem Salzburger Flysch, gemessen an den Originalstücken:

Höhe	Querlänge	Verhältnis
3·5	9—10	1 : 2·6 bis 1 : 3·0

Durch diese Einzeldaten bestätigt sich die oben S. 24 vorausgeschickte Bemerkung über das höhere geologische Alter der hochgliederigen Taenidien gegenüber den niedergliederigen.

Zur Morphologie der einzigen, mit Taenidien formverwandten recenten Algengattung.

Auf die Deutung übergehend, lässt sich zunächst sagen: Jeder Spross, Ast und Zweig der hier dargestellten und besprochenen Objecte kann ungezwungen zurückgeführt werden auf die Fossilisation eines ursprünglich annähernd cylindrischen, dann durch die Bedeckung mit Sediment mehr weniger plattgedrückten Schlauches, der aufsteigend-spiralig (schraubenförmig) in bald flacheren, bald steileren Windungen gedreht war, und — nach der Tiefe mancher Eindrücke, sowie nach den verhältnismäßig reichlichen kohligen Partikelchen zu schließen — aus einer ziemlich derben, widerstandsfähigen Haut bestand.

Es fragt sich nun — um zunächst das Pflanzenreich ins Auge zu fassen —, ob es eine Pflanze, und insbesondere eine recente Alge, gibt, aus der bei der Bedeckung mit einem feinen, thonigen, mergeligen oder feinsandigen Sedimente dieselben Gestalten hervorgehen müssen, wie sie die Taenidien besitzen.

Ich bin nun zur Überzeugung gelangt, dass es eine einzige Algenform gibt, welche dieser Forderung entspricht, nämlich das von Lamouroux aufgestellte Genus *Volubilaria* mit seiner einzigen Art *V. mediterranea* (*Dictyomenia volubilis* Grév., *Vidalia volubilis* J. Ag.), auf welche schon Graf Solms Herrn Prof. Schröter (vergl. l. c. S. 8, Anmerkung) aufmerksam gemacht hat, ohne dass bisher diese Spur weiter verfolgt wurde. Ich ziehe es aus einem Grunde, der später angeführt werden soll, vor, das ältere Synonymum: »*Volubilaria*« beizubehalten. Hier soll nun die Morphologie dieser Alge nach jenen Gesichtspunkten behandelt werden, die für die Deutung der fossilen Alge von Belang sind, und nach denen ich eigene Beobachtungen anzustellen genöthigt war, weil die bisherigen Daten über die Morphogenie dieser eigenartigen Alge nicht hinreichenden Aufschluss geben. Dabei kann ich mich hauptsächlich auf lebendes Material beziehen, das mir in zuvorkommender Weise aus der Station des Berliner Aquariums in Rovigno vom Herrn Verwalter Kossel geliefert wurde.

Ich habe von dort zwei Sendungen bezogen, eine im Erstfrühling (nach dortigem Klima) gegen Ende Februar 1899, und das zweitenmal im November desselben Jahres, weil ich im Quarnero[1] 1856—1861 die Wahrnehmung gemacht hatte, dass die im Spätsommer und Herbste gesammelten Exemplare einen anderen Typus zeigen als die im Erstfrühling vorkommenden.

Jede dieser beiden Sendungen enthielt rund 150 gesonderte Exemplare, die frisch im Meerwasser ankamen und sich im Frühjahre monatelang vegetierend erhielten, während das Herbstmaterial bald in Zersetzung übergieng.

Nebst den lebenden musste ich auch den Herbariumsexemplaren meine Aufmerksamkeit zuwenden, nicht nur um das Vorkommen von verschiedenen Standorten zu vergleichen, sondern auch aus dem schon

[1] Physikalische Verhältnisse und Organismenvertheilung im Quarnerischen Golfe. Herausgegeben von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1863.

oben S. 15 angegebenen Grunde, da Exsiccatenexemplare mit fossilen bezüglich der hier maßgebenden äußeren Umrisse eine größere Analogie besitzen müssen, als frisch vegetierende oder nass präparierte.

Hiebei erfreute ich mich der dankenswertesten Förderung seitens der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, insbesondere durch den früheren Vorstand Herrn Dr. Günther Beck von Managetta und den jetzigen Leiter Herrn Dr. A. Zahlbruckner, dann durch Herrn Dr. Fridolin Krasser, der hauptsächlich das Algenherbarium des Museums besorgt und einschlägige Studien betreibt. Ebenda wurde ich vielfach mit Literaturbehelfen gefördert.

Dieses war auch der Fall im Museum des botanischen Gartens der Wiener Universität seitens des verewigten Professors Hofrathes Dr. Kerner von Marilaun, dann seines Nachfolgers Herrn Professors Dr. Wettstein von Westerheim und des Herrn Adjuncten und Professors Dr. Fritsch.

Schon nach Agardh, Kützing und in kurzer Zusammenfassung nach Hauck[1] ist bekannt, dass ein einfacher Thallus von *Volubilaria (Vidalia)* aus einer sehr kurz gestielten, spiralig gedrehten häutigen Lamina besteht, die am Rande unregelmäßig gezähnt oder gesägt ist und eine eingesenkte — von außen kaum wahrnehmbare — Mittelrippe besitzt, aus der meist ein oder einige Zweige ohne bestimmte Anordnung abgehen (proliferierend verzweigt). Eigentliche Dichotomie[2] findet nicht statt, und nur selten kommt eine wiederholte Verzweigung (höherer Ordnungen) vor.

Solche Stämmchen sitzen selten vereinzelt an ihrer Unterlage (nicht Schlamm, sondern meist Steinchen, Conchylienfragmente, conglomerierte Sandkörner), viel mehr entspringen meist mehrere (oft 10—12), Merothallome aus demselben kurzen, knorpeligen Stocke, und zwar auch in mehreren Etagen übereinander, die jedoch nur wenig von einander abstehen (etwa 0·3—0·8 *cm*).

An einem frischen Exemplare aus Rovigno, welches ein Synthallom mit zahlreichen Ästen bildete, wurden folgende Details constatiert. Sämmtliche Merothallome giengen, mit Ästen oder Schossen vergleichbar, aus einem harten, knorpeligen, birnförmigen, nur 7 *mm* hohen Stocke hervor, der innen central einen scheinbar mineralischen Kern hatte. Dieser bestand aus Zellen, die mit feinsten Kryställchen von kohlensaurem Kalk gefüllt waren. Rings um diesen Stock entsprangen in drei Etagen (gewissermaßen Wirteln) übereinander Äste, die sich derart verzweigten, dass die ganze daraus gebildete Rosette 20 freie Zweig-Enden hatte. Äste und Zweige waren, obgleich elastisch, doch so steif, dass sie durch dazwischen gefülltes feines Sediment nur wenig aus ihrer Lage hätten gebracht werden können. Nach diesem Typus sind überhaupt die stärker ausgebildeten Exemplare gebaut.

Dass die Fortpflanzungsorgane in Gestalt zarter, verzweigter Sträußchen an den Spitzen von Randzähnen stehen, gehört zur Charakteristik der recenten Art, hat aber für unseren Zweck keine Bedeutung, da diese sehr feinen, nur zeitweise und nur an einem Theile der gedrehten Lamina (meist in den mittleren und oberen Etagen) auftretenden Organe im fossilen Zustande sich nicht erhalten können, oder doch — wenigstens im nicht schleifbaren Flysch — nicht nachweisbar sind.

Dagegen ist der Umstand von Belang, dass die Substanz des Thallus sehr dicht, derb, fast knorpelig, entschieden elastisch (beinahe wie Kautschuk) ist und eine ziemlich bedeutende Körperlichkeit besitzt, die zur Erhaltung im fossilen Zustande geeignet ist. Über die feinere Structur des Thallus ist ferner bekannt, dass die Lamina aus zwei Schichten zusammengesetzt ist, die innere aus großen, die äußere aus kleineren, polyedrischen Zellen besteht, und dass die Mittelrippe von verlängerten Zellen gebildet wird.

Hier ist nun weiter und eingehender darzustellen, welch' verschiedene Gestalten der Thallus annimmt, und ob diese auch im fossilen Zustande (an den Taenidien) wiederkehren.

---

[1] Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. Leipzig 1885 (II. Bd. v. Rabenhorst's Krypt. Flora).

[2] Eine scheinbare Dichotomie kann dadurch erzeugt werden, dass ein Zweig nahe unterhalb des Endes eines anderen von diesem seitlich abgeht. Daraus kann eine Gabelung, aber keine Dichotomie hervorgehen. (Vergl. Textfigur 12.)

Die hier folgende Textfigur 3 zeigt ein Frühlingsexemplar des heutzutage im Mittelmeere und in der Adria häufigsten Vorkommens, und zwar der von Kützing sogenannten »forma expansa«. Diese Form besitzt im Gegensatze zu der später zu betrachtenden »eingerollten« (involuta) eine Lamina, deren beide Seitenränder frei abstehen, obgleich sich diese gewöhnlich ein wenig nach oben aufrichten.

Indem diese Lamina sich aufsteigend spiralig, und zwar immer von rechts unten nach links oben dreht[1], entsteht der Typus wie Fig. 4, und bei Exemplaren mit sehr genährten Windungen wie Fig. 5, alle nach Frühjahrsexemplaren gezeichnet und nur wenig vergrößert. Das in dieser Weise gebildete Thallom ist vergleichbar mit einer freien Schraube (ohne materielle Spindel), mit einem freien Korkzieher, oder mit einer hängenden Ringellocke, und unterscheidet sich durch die Abwesenheit einer materiellen Längsaxe von dem scheinbar analogen Typus der *Reniella helicophylla* (im Wasser lebendes Lebermoos), dessen Blattfläche sich um eine Rippe — also um eine materielle Axe — spiralig, und zwar auch von rechts unten nach links oben, wendet.[2]



Fig. 3. Habitusbild eines frischen Frühjahrs-Exemplares von *Volubilaria mediterranea* Lmx. der lockeren Form mit wenigen Windungen. (Wenig vergrößert nach der Natur gezeichnet.)

Fig. 4. Habitusbild (wie Fig. 3) eines Exemplares mit zahlreicheren und mehr genäherten Umgängen.

Fig. 5. Habitusbild (wie Fig. 3 und 4) eines Exemplares mit sehr zahlreichen und dicht genäherten Umgängen.

Die drei eben bezeichneten Figuren zeigen auch die allgemein vorkommende Verschmälerung des unteren (basalen) Endes, das in einen sehr kurzen Stiel übergeht. Dieser ist wahrscheinlich nichts anderes, als der sehr schmale und überdies gewundene unterste Theil der Lamina, die bald nach oben hin die normale Breite erlangt.

---

[1] In Barrelier Jaques »Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae« (herausgegeben von A. de Jussieu, Paris 1714) findet man auf der Tafel 1303 zwei Exemplare (Frühjahrsform) abgebildet, deren Windungen von links unten nach rechts oben laufen. Da ich sonst überall in natura, in Herbarien und Abbildungen nur die erwähnte umgekehrte Richtung der Windungen gefunden habe, glaube ich, dass Barreliers Figuren aus der »Durchzeichnung« (nicht Pausung) einer Originalabbildung hervorgegangen sein dürften.

[2] In Kerners Pflanzenleben (1. Auflage S. 549), schöne Abbildung.

Wir gelangen nun zu einer zweiten, der aus einer gerollten Lamina hervorgehenden Spiralform.

In Figur 6 erscheint schematisch und vergrößert einer der schraubenförmigen Umgänge der erwähnten Kützing'schen forma »*expansa*«, von der man zur anschaulichen und zugleich genetischen Erklärung der für uns wichtigen forma »*involuta*« m. (wie ich sie nennen will) ausgehen muss.

Es kommt schon an den im Erstfrühling zu beobachtenden Exemplaren nicht selten vor, dass die beiden gezähnten Ränder einiger oder auch aller Umgänge sich stärker aufwärts und gegeneinander kehren (Rand oder Laminahälfte *a* gegen *b* und *b* gegen *a*), so zwar, dass sich die Lamina zu einer Rinne wölbt und zwischen den stark genäherten Rändern nur eine schmale Spalte bleibt, wie in Figur 7 dargestellt. Diese Wölbung ist oft auch noch viel weiter im gleichen Sinne fortgesetzt, so dass sich die

Fig. 6.



Schematische Zeichnung zweier aufeinander folgenden Windungen (Umgänge) einer Lamina ohne Einrollung.

Fig. 7.



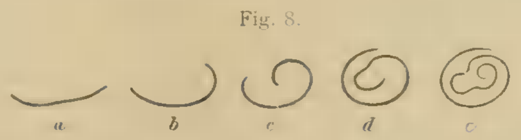
Schematische Zeichnung zweier aufeinander folgenden Windungen mit begonnener Einrollung der Lamina.

eine Seitenhälfte der Lamina über die andere legt und bei weiterem Fortwachsen eine zwei- oder mehrschichtige Röhre entsteht, die übrigens nach demselben Gesetze wie die ausgebreitete Lamina sich schraubenförmig windet.

Im allgemeinen schreitet die Umwandlung der Lamina vom unteren Theile des Thalloms nach oben fort, so dass die unteren Umgänge der Spirale schon gerollt sind, während die oberen noch ausgebreitet bleiben, wobei allerlei Übergänge vorkommen.

Im Erstfrühling fand ich bei einer Collection von circa 150 frischen Exemplaren kaum 20 (circa 10 Procent), an denen solche gerollte Windungen nach der ganzen Länge eines Thalloms oder auch nur an einigen Umgängen vorhanden waren. Die im November vom gleichen Standorte erhaltene Sammlung hingegen bestand zu fast 90 Procent aus Thallomen, die durchaus gerollte Spiralwindungen hatten, an denen überdies ersichtlich war, dass im Laufe des Sommers und Herbstes die im Frühling begonnene Rollung der Lamina nach folgendem Gesetze fortschreitet, das hier schematisch durch Figur 8 *a—e* ange-

Fig. 8.



Schema der fortschreitenden Einrollung der Lamina bis zur vollendeten *forma involuta*.

deutet ist. Diese Figuren bedeuten Querschnitte durch eine Lamina in verschiedenen Stadien der Einrollung, die lange Zeit hindurch nur an der inneren, der Spindel zugekehrten (rechten) Hälfte der Lamina stattfindet, bis zuletzt auch die äußere (linke) Längshälfte der Lamina sich nach der Spindelseite hin weiter als im Frühling wölbt, und zwar so, dass sie sich über die mittlerweile von der rechtsseitigen Hälfte gebildete Rolle einhüllend herumlegt. Mit der fortschreitenden Umwandlung der *forma expansa* in die *forma involuta*, wobei die Lamina immer stärker und fast lederartig wird, schrumpfen die zarteren Zähne der Ränder immer mehr ein; zugleich rücken meist die Umgänge näher aneinander, so dass die Spirale

flacher wird und die einzelnen Umgänge beinahe wagrecht liegen. Die Einrollung geht oft so weit, dass zuletzt zwei oder auch drei Umwicklungen entstehen, wie der in Figur 9 dargestellte schiefe Schnitt durch ein Exemplar aus dem Mittelmeere zeigt.

Der hohle Innenraum des gewundenen Rohres ist oft mit Schlamm oder feinem Sande ausgefüllt, der im Wachsthumsstadium der noch offenen Spalte (Figur 7) durch diese eingedrungen war.

Der Habitus der gerollten Exemplare, von denen ein frisches aus der Februarausbeute in Figur 10 und eines aus dem Novembermateriale in Figur 11, beide nach Photographien dargestellt sind[1], ist so

Fig. 9.



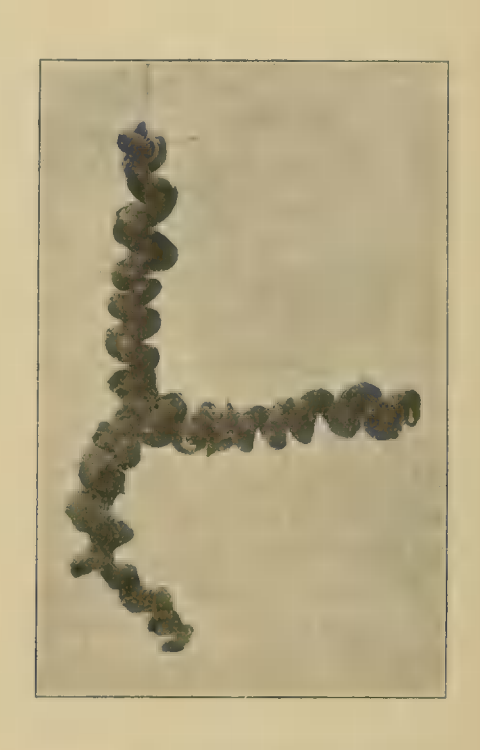
Ansicht eines etwas schief geführten Querschnittes durch einen vollständig eingerollten Zweig. (Nach der Natur gezeichnet. Vergr. ca. 1 : 4.)

Fig. 10.



Photographie eines kurzen Zweig-Endes von einem ausnahmsweise frühzeitig gerollten frischen Frühjahrs - Exemplare, suspendiert im Meerwasser. (Vergr. 1 : 1·5.)

Fig. 11.



Photographie eines im Meerwasser suspendierten frischen Astes und Zweiges von einem gerollten Herbst-Exemplare. (Vergr. 1 : 1.)

verschieden von jenem der nicht gerollten, dass man die ersteren für Angehörige einer ganz anderen Art halten könnte, wenn sie nicht aus demselben Stämmchen wie die letzteren hervorgiengen, oft auch auf einem und demselben Zweige mit diesen abwechselten und sich nach dem hier Dargestellten beide als normale aufeinanderfolgende Wachsthumsstadien erwiesen.

Die Dimensionen der Spiralumgänge (Gyri) von *Volubilaria* habe ich zum Zwecke der Vergleichung mit Taenidiengliedern nicht an frischen, sondern aus dem auf S. 15 angeführten Grunde an getrockneten Herbarexemplaren gemessen und dabei folgende Verhältnisse gefunden:

[1] Diese Lichtbilder giengen aus Aufnahmen hervor, während deren die Exemplare im Seewasser in einer flachwandigen Cuvette suspendiert waren. Zu diesem ungewöhnlichen Verfahren ließ sich in zuvorkommendster Weise der Director der k. k. graphischen Versuchsanstalt Herr Hofrath J. M. Eder, dem ich bestens danke, bereitfinden.

A. An sechs Thallomen mehrerer Exemplare im k. k. naturhistorischen Hofmuseum.

Thallom 1:

	absolut		relativ
	Höhe (Dicke)[1]	Querlänge[1]	Höhe (Dicke)[1] : Querlänge[1]
	in *mm*		
Umgang *a*	3	5	1 : 1·7
» *b*	4	9	1 : 2·25
» *c*	3	9·5	1 : 3·7
» *d*	4	9·5	1 : 2·7
Thallom 2.			
Umgang *a*	4·0	8	1 : 2
» *b*	3·5	6	1 : 1·7
Thallom 3.			
Umgang *a*	3·5	8	1 : 2·3
» *b*	4·0	7	1 : 1·7
Thallom 4.			
Umgang *a*	3·5	9	1 : 2·6
» *b*	3·0	5	1 : 1·7
» *c*	3·5	7	1 : 2
Thallom 5.			
Umgang *a*	3·5	9·5	1 : 2·7
» *b*	3·0	7·0	1 : 2·3
» *c*	3·0	6·0	1 : 2·0
Thallom 6.			
Umgang *a*	4·0	7	1 : 1·7
» *b*	4·5	9	1 : 2·0
» *c*	3·5	8	1 : 2·3

B. An den vier am meisten nach oben hervorragenden Zweigen des in der weiter unten folgenden Textfigur 12 photographich abgebildeten Synthalloms (gemessen an der Abbildung).

Äußerster Zweig links (nicht ganz gerollt):

	absolut		relativ
	Höhe	Querlänge	Höhe : Querlänge
	in *mm*		
a oberster Umgang, stark gequetscht . . .	5·1	9·5	1 : 1·9
b nächst untere Windung	4·0	8·2	1 : 2·1
c zweitfolgende	3 5	8·0	1 : 2·3

(Die weiterfolgenden undeutlich begrenzt.)

Zweiter Zweig, rechts vom vorhergehenden und gegabelt.

---

[1] Da der Schlauch, aus dem die Umgänge einer *Volubilaria* bestehen, einen kreisförmigen Querschnitt hat, ist an frischen Exemplaren die körperliche Höhe eines Umganges (das ist hier der dem Beschauer zugewendete und messbare Diameter des Schlauches) gleich der Dicke dieses letzteren an derselben Stelle; bei Herbariumsexemplaren hingegen, die mehr weniger plattgedrückt sind, ist die Höhe sowie die Querlänge auf Kosten der Dicke vergrößert, weshalb alle diese Dimensionen an solchen Exemplaren nicht denen der frischen entsprechen; wohl aber dienen sie zur Vergleichung mit den gleichbenannten Dimensionen fossiler Exemplare, die sich gleichfalls im gepressten Zustande befinden.

Linker Gabelzweig:

	absolut Höhe	Querlänge in *mm*	relativ Höhe : Querlänge
a Endglied, ungerollt, platt	—	—	—
b nächst unterer Umgang (nicht ganz gerollt)	3·2	5·0	1 : 1·6
c nächstfolgender Umgang	3·1	5·0	1 : 1·6
Rechter Gabelzweig:			
oberster Umgang	2·5	5·0	1 : 2
zweiter »	3·0	6·0	1 : 2
dritter »	3·5	5·5	1 : 1·6
vierter » (Einschnürung)	2·8	5·0	1 : 1·8

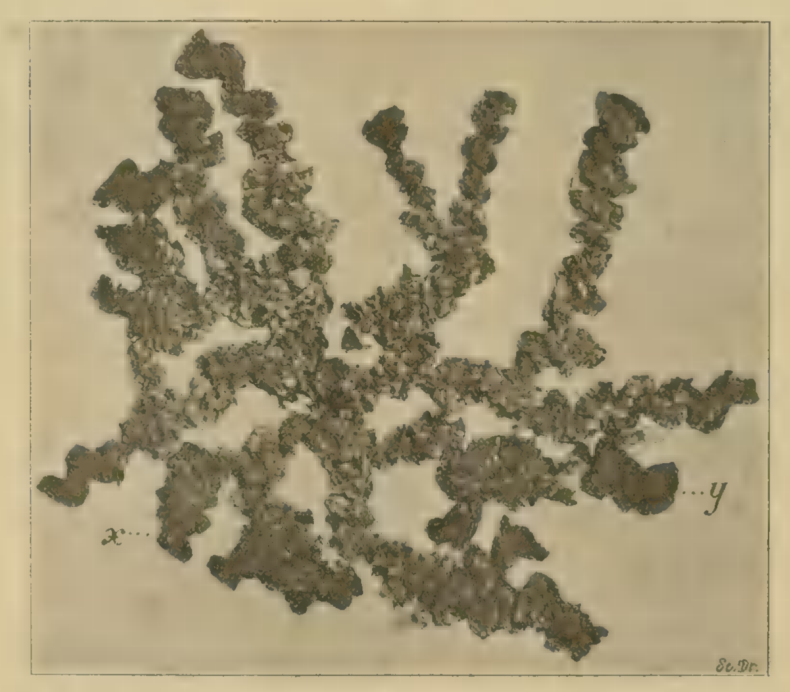
Nach diesen Daten, die von Exemplaren des am häufigsten vorkommenden Typus herrühren, wechselt die Höhe (verticale Dimension) der einzelnen Umgänge bezüglich der absoluten Maße weniger als die Querlänge (horizontale Dimension) derselben, denn die erstere schwankt nur zwischen 2·0 *mm* und 5·1 *mm*, Differenz 3·1 *mm*, die letztere zwischen 5 und 9·5 *mm*, Differenz 4·5; am häufigsten beträgt die Höhe zwischen 3 *mm* und 3·5 *mm*, die Querlänge zwischen 5 und 7 *mm*.

Die Relation zwischen beiderlei Dimensionen ist im Minimum 1 : 1·5, im Maximum 1 : 3·7, am häufigsten beiläufig 1 : 2·3.

Es kommen aber, wie schon die Textfiguren 3, 5, 10, 11 erkennen lassen und in jedem reicheren Herbar zu ersehen ist, auch noch weit größere Schwankungen in der Größe beider Dimensionen, selbst an einem und demselben Zweige vor, und es sollten hier nur einige Beispiele herausgegriffen werden, um eine beiläufige Vorstellung von den in Rede stehenden Dimensionen zu geben.

Bis hieher wurden nur Abbildungen charakteristischer Monothallome und Merothallome vorgeführt; nun soll mit Figur 12 auch ein Synthallom von *Volubilaria* zur Anschauung gebracht werden. Das Original wurde leihweise entnommen aus der Exsiccatensammlung im k. und k. Hofmuseum, wo es sich

Fig. 12.

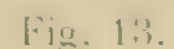


Photographie eines Exsiccaten-Exemplares von *Volubilaria mediterranea*. Hier abgebildet als Repräsentant eines Synthalloms. (Original im k. k. Hof-Museum.)

nun wieder befindet; es trägt die Indication »Adria, leg. de Lichtenstern« und ist in einem Couvert eingeschlossen, dessen Aufschrift auf die gegenwärtige Abhandlung Bezug nimmt. Unsere Fig. 12 ist eine

photographische Abbildung dieses Exemplares ohne jede Veränderung und ohne jedes willkürliche Arrangement. Dieses Habitusbild hat eine geradezu erstaunliche Ähnlichkeit mit der darunter gestellten Figur 13, welche eine wenig reducierte Wiederholung aus unserer Tafel III (*Taenidium Fischeri* H. vom Fischbachgraben bei Thalgau) ist.

Im Einzelnen möge zu Fig. 12 nur Folgendes bemerkt werden. Die Mehrzahl der Äste und Zweige zeigt schiefe Windungen, die mehr oder weniger steil, locker oder gedrängt, von rechts nach links auf-


Fig. 13.



Verkleinerung der photographischen Abbildung in unserer Taf. III, Fig. 2, hieher gesetzt zur Vergleichung des fossilen Habitus mit dem recenten der vorhergehenden Textfigur 12.

steigen, im gepressten Zustande aber auch quer zu liegen kommen. Der mit *x* bezeichnete Zweig z. B. hat seine Umgänge schon nahezu quer (rechtwinklig zur Längsaxe), der Zweig *y* und einzelne Umgänge anderer Zweige besitzen geradezu eine Querstellung der Scheinglieder.

Das Exemplar zeigt an den Ästen erster Ordnung nur Äste zweiter und keiner höheren Ordnung.

Die hellen Punkte und Fleckchen auf dem schwarzen Grunde rühren von kalkigen Incrustationen her, wie sie sich häufig an älteren Exemplaren aller robusteren, lederartigen Algen finden.

Durch die eigenthümliche, vollständige Umgestaltung der Lamina, wodurch im Laufe eines halben Jahres ein und dasselbe Individuum in zwei gänzlich verschiedenen Typen erscheint, weicht unsere Alge von allen anderen verwandten Gattungen und Arten so sehr ab, dass ich zweifle, ob sie nach weiteren vergleichenden Studien mit den zahlreichen Formen, unter denen sie von Agardh (Species, genera et ordines Algarum, 1863) als eine Art von *Vidalia*, und von Kützing (Species Algarum) unter *Dictyomenia* aufgeführt wurde,[1] vereinigt bleiben wird.

[1] Agardh führt 7 Arten von *Vidalia* an: *V. Colensoi* J. Ag. (Neuseeland), *V. fimbriata* Grév. (Neuholland), *V. Kützingioides* J. Ag. (Australien), *V. obtusiloba* (Bahia), *V. serrata* (Natal), *V. spiralis* Lmx. (Westaustralien), *V. volubilis* Lmx. (Mittelmeer mit Pontus und Adria. In Kützings Species Algarum kommen unter dem Genusnamen *Dictyomenia* noch vor: *D. conferta* Harv. (Neuholland) und *D. prolifera* J. Ag. (Neuholland).

Keine einzige dieser Arten besitzt gerollt-gewundene Spiralumgänge; sogar bei *Vidalia* (*Dictyomenia) spiralis* setzt sich das schraubenförmige Aufsteigen der schmalen Lamina selten durch die ganze Länge fort und fehlt gänzlich die Einrollung der Lamina, so dass ein ausgewachsenes Thallom dieser Art nur beiläufig mit einem erst im Frühlingsstadium befindlichen Thallom der *Volubilaria* zu vergleichen ist; die anderen hieher gezählten Arten haben nur eine einmalige oder wenig oft wiederholte Drehung der ungerollten Lamina.

Ob nun die mikroskopische Structur, auf der die Zuziehung der *Volubilaria* zu den Vidalien oder Dictyomenien beruht, fortan als unverrückbarer Eintheilungsgrund gelten, und ob nicht auf Grund morphogenetischer Unterschiede eine andere systematische Gruppierung gerechtfertigt wäre, muss ich dahingestellt lassen, bis berufenere Algologen diese Frage entschieden haben werden;[1] für meine gegenwärtige Aufgabe ist der von mir genetisch dargestellte äußere Habitus die Hauptsache, und nach diesem Gesichtspunkte wäre *Volubilaria* als ein monotypes Genus zu trennen von *Vidalia* (= *Dictyomenia*). Das war auch die Auffassung von Lamouroux, der im Dictionnaire classique 1824, V, p. 387, das ältere Genus *Delesseria* in mehrere theilt und bei jedem derselben die Namen und Anzahl der Arten anführt. Dort heißt es bei seinem Genus *Volubilaria*: »une (seule) éspèce«.

Deutung der Taenidien als fossiler Volubilarien.

Aus den morphologischen Verhältnissen der *Volubilaria mediterranea* lassen sich nun die Erscheinungsformen der von mir in Betracht gezogenen Taenidien ungezwungen in dem Sinne erklären, dass letztere die fossilen Reste einer Alge sind, deren morphologische Verhältnisse mit denen unserer recenten *Volubilaria* sehr nahe, und zwar weit näher übereinstimmten, als mit denen irgend einer anderen, so dass man von einer »*Palaeo-Volubilaria*« sprechen kann. Um dieses zu erweisen, müssen wir auf die in unserer Tafel II dargestellten Taenidientypen zurückgreifen und diese mit den analogen *Volubilaria*-Typen vergleichen, welche daselbst unter den Fig. 2, 4, 6, 8, 10 beigesetzt sind.

Bei dieser Parallelisierung muss zunächst und allgemein in Betracht gezogen werden, dass die *Palaeo-Volubilaria* unter dem Drucke des darüber abgelagerten Sedimentes mehr oder weniger plattgedrückt werden mussten, so dass der Querschnitt einer Frons nicht — wie ursprünglich — annähernd kreisrund bleiben konnte, sondern schmal-elliptisch oder, bei dünnerem Exemplare und stärkerem Drucke, selbst ganz schmal-rechteckig werden musste.

Die in Taf. II erscheinenden recenten Vergleichsexemplare sind aus dem Herbarium des k. k. Hofmuseums entnommen und zum Zwecke der Zeichnung wurden die ausgewählten Zweige der Exsiccaten ein wenig im Meerwasser aufgeweicht, um die Plastik etwas deutlicher hervortreten zu lassen als es im stark gepressten Zustande immer der Fall ist.

Um mit dem am meisten erhaltenen Taenidientypus zu beginnen, den Fig. 1 der Taf. II darstellt, ist demselben ein Endstück der am vollkommensten ausgebildeten Entwicklungsform unserer *Volubilaria* als Fig. 2 an die Seite gestellt.

Diese gerollt-gewundenen Volubilarien lassen je nach dem Steigungswinkel der Spiralumgänge weitere oder engere leere Spalten zwischen den Umgängen. Da diese Zwischenräume die Windungen des Schlauches gleichfalls continuierlich herumgehend begleiten, stellen die ersteren, analog den letzteren, eingeschaltete leere Spiral- oder Schraubenwindungen dar. In diese Leeren muss bei der Einhüllung durch Sediment dieses sich einfüllen und es findet sich dann bei und nach der Fossilisation eine dünnere

---

[1] Über die angemessenste Stellung der zum Genus *Vidalia* gerechneten Formen in einem phylogenetisch geordneten Algensystem ist man seit langer Zeit uneinig; hierüber sagt Agardh (Species, genera et ordines Algarum, Vol. II, p. 1119): »In speciebus disponendis, quas olim ad Rhodomelam, Rhytiphloeam et Amansiam retulerunt, desudarunt plurimi systematici hodierni«. Agardh hat die Bezeichnung *Volubilaria* deshalb ausgemerzt, weil sie ihm nicht wohlklingend schien; er sagt: »*Volubilariae* eadem tempore (cum *Vidalia*) conditae nomen, licet magis cognitum, mihi non bene sonans, evitandum putavi« (p. 1120).

oder dickere, meist an Dicke dem Schlauche nachstehende Sedimentschichte zwischen je zwei Umgängen eingeschaltet. Diese Einschaltungen — nunmehr eigentlich zu begleitenden Spiralkörpern geworden — erscheinen an den Taenidien von außen, sowie in Längsschnitten, als quere oder schiefe Streifen von der meist helleren Farbe des Sedimentes und erzeugen den Schein von Scheidewänden, während die dadurch getrennt erscheinenden Umgänge des Schlauches fälschlich als Glieder angesehen werden konnten.

So kam es, dass man die Summe der Umgänge des continuierlichen Schlauches bald als übereinander gestellte Scheibchen, bald als einen mit Scheidewänden versehenen gestreckten Cylinder auffasste.

Das Herbariumsexemplar Fig. 4 der Taf. II ist dem mit fast genau quer oder rechtwinklig gegen die Längsaxe gestellten Scheingliedern versehenen *Taenidium*-Zweige (Fig. 3) an die Seite gestellt; es ist eine der zahlreich vorhandenen Frondes, die bei dem mäßigen Drucke, der mit dem Einlegen ins Herbar verbunden ist, eine solche Querlage annehmen (vergl. mehrere Zweige des Synthalloms in Textfigur 12) besonders wenn sie schon ursprünglich nur sehr flach spiralig gewunden waren (vergl. Textfig. 11).

Fig. 6 der Taf. II repräsentiert nach Herbariumsexemplaren den nicht seltenen Fall, dass durch eine leichte, annähernd horizontale Verschiebung von unten nach oben (in apicaler Richtung) die Wülste der Umgänge in der gleichen Richtung verschoben und dadurch mehr weniger nach oben (vorne) gekrümmt werden, wie die Taenidien-Scheinglieder der Tafelfigur 5 (gilt auch für die entgegengesetzte Richtung). Auch in dem recenten Synthallom der Textfigur 12 erscheinen mehrere Umgänge in eben solcher Weise verschoben und gekrümmt wie die Scheinglieder von Taenidien, welche Fig. 5 der Taf. II darstellt.

An all diesen Abbildungen (2, 4, 6) recenter Volubilarienzweige erscheinen zwischen je zwei Umgängen vom Schatten herrührende dunklere Querstreifen, also gerade an jenen Stellen, die den helleren Querstreifen der Taenidien (Fig. 1, 3, 5) entsprechen, wodurch die hier oben, und bezüglich der Taenidien schon S. 534 gegebene Erklärung bestätigt wird.

Fig. 8 dieser Tafel zeigt ein Herbarexemplar mit steil aufsteigender Spiralwindung eines dünneren gerollten Schlauches, dergleichen mehrere in unseren Textfiguren, insbesondere zum Theile in Fig. 12 nach recenten Exemplaren dargestellt sind, und ist nahe formverwandt mit dem daneben (Fig. 7) abgebildeten *Taenidium*, das gleichfalls dünnere, stark schief gerichtete Umgänge zeigt.

In Fig. 10 der Taf. II endlich ist ein Exsiccat dargestellt, das von einem nicht gerollten Exemplare herrührt, wie sie nach dem oben (S. 549, 550) Gesagten vorwiegend im Frühlingsstadium des Wachsthums, aber vereinzelt auch immer vorkommen, sei es als ganze Frondes oder in Gestalt einzelner Umgänge zwischen den gerollten. Solche bandförmig gebliebene Thallome können nur unter weitgehender Deformation und Verwischung der Details so bedeckt und gepresst werden, wie man es bei der allmählichen Einschließung in ein Sediment annehmen muss und wie es annähernd beim Präparieren und Conservieren für das trockene Herbarium geschieht. Die schief bis annähernd rechtwinkelig gegen die Axe der Spirale gestellten, mit ihren Rändern dem Beschauer oder dem Präparator abwechselnd zugekehrten und abgekehrten Umgänge der Lamina werden dabei in der Richtung gegen die Unterlage — sei diese das Papier des Herbariums oder der Schlamm des Meeresgrundes — gedrückt und in die Ebene der Axe gedrängt, aus der sie ursprünglich herausgewendet waren. Die zugekehrten und die abgekehrten Hälften der Umgänge liegen dann theilweise platt übereinander und an dem so gequetschten Körper ist von der ursprünglichen Spiralwindung keine Spur mehr geblieben. Als Details erscheinen nur hie und da, seitlich hervorragend, einzelne stärkere Zähne der Ränder.

Diesen Zustand eines Herbariumsexemplars stellt die Tafelfig. 10 nach meinen zahlreichen Trockenpräparaten dar, die sich von denen anderer Herbarien nicht im geringsten unterscheiden; nur ist zu bemerken, dass die Herbarien selten derlei bandförmig gewesene und dann beim Trocknen und Pressen unscheinbar gewordene Exemplare aufgenommen, vielmehr fast nur die ganz charakteristisch erhaltenen, »gerollt-gewundenen« Formen der Aufbewahrung würdig gefunden haben.

Vergleicht man Tafelfig. 10 mit der danebenstehenden Taenidienabbildung (Fig. 9), so ist die Übereinstimmung unverkennbar.

Wenn dieser Typus im fossilen Zustande (als *Taenidium*) ebenso selten wie nach dem oben Gesagten in Herbarien zu finden ist, erklärt sich dies wohl aus der weit geringeren Körperlichkeit der Alge in diesem Wachsthumszustande.

Da die in Taf. II weiter folgenden Fig. 11—21 nur specielle Fälle der Veränderungen darstellen, welche an den Haupttypen (Fig. 1, 3, 5, 7, 9) durch die Art der Abdeckung oder durch Verschiebungen u. s. w. hervorgebracht sind, genügt die nun durchgeführte Vergleichung der Taenidien mit unserer *Volubilaria* auch für die Deutung der speciellen Fälle der Fig. 11—21. Nur wenige Punkte wären noch hervorzuheben.

Wenn die Fig. 11 und 12 mehr körperliche Eindrücke erkennen lassen als die meisten anderen, so stimmt dies ganz gut mit dem Vorkommen der *Volubilaria* überein, welche ja auch Exemplare mit dickeren und andere mit dünneren Schläuchen umfasst, deren erstere überdies oft durch mehrfache Rollung oder Einfüllung von Sediment befähigt sind, ihre Körperlichkeit besser zu bewahren als die schwächeren.

Wenn in Fig. 17 der Taf. II, und zwar an der rechtsstehenden schwachen Spur, feine, sehr genäherte Querlinien erscheinen, die nicht direct aus einer gepressten *Volubilaria* herzuleiten sind, so erklären sich dieselben aus der entweder schon vor oder erst bei der Abdeckung stattgefundenen Abschuppung oder schuppenförmigen Absonderung der geschwärzten Taenidiensubstanz, wobei die ursprünglichen Grenzen der Scheinglieder verwischt wurden und die dunkle Taenidienkruste sich in schmalen Streifen absonderte, zwischen denen das Sediment sichtbar wurde. Das gilt auch für Tafelfigur 18.

Da, wie bereits erwähnt, auch bei der *Volubilaria* die Größe der einzelnen Umgänge an einem und demselben Zweige oft regellos wechselt, erklärt sich hieraus die nicht selten vorkommende, sprunghafte Abwechslung in der Größe der Taenidienscheinglieder.

Bezüglich der Fig. 20 u. 21 habe ich bereits (S. 540 u. 541) bemerkt, dass mir die Zugehörigkeit ihrer Objecte zu den Taenidien fraglich erscheint, und ich komme auf diese Andeutung hier zurück, weil bogige Scheinglieder zwar auch an Exsiccaten von *Volubilaria* (wie Fig. 6 der Tafel) vorkommen, jedoch in solch' consequenter Gleichförmigkeit von mir an Volubilarien nicht beobachtet wurden. Ich kann also hier, wo die Vergleichung von Taenidien mit *Volubilaria* besprochen wird, nur sagen, dass derlei von den Autoren auch als *Taenidium* bezeichnete Exemplare auf *Volubilaria* zurückgeführt werden können, aber nicht müssen.

Auf eine weitere, sehr bemerkenswerte Übereinstimmung zwischen Taenidien und *Volubilaria* möchte ich noch hinweisen. Die Windungen der letzteren gehen, wie schon S. 550 erwähnt, durchaus immer von rechts unten nach links oben; nun habe ich auch bei allen von mir bisher beobachteten vollständigen Reliefs von Taenidien — wie auf Taf. II, Fig. 1 —, an denen man die Richtung der Windungen unzweifelhaft erkennen kann, diese im selben Sinne gefunden, wenn sie überhaupt schief waren; und als Gegenprobe dient es, dass umgekehrt alle von mir gesehenen vollständigen Eindrücke (Negative) von Taenidien — wie auf Taf. II, Fig. 11 und 12 — die schiefen Trennungsstreifen oder Querleisten von links unten nach rechts oben zeigten, wie es sich selbstverständlich aus der Lage von Eindrücken gegenüber den correspondierenden Reliefs ergeben muss. Diese Analogie der Windungsrichtung lässt sich jedoch an zahlreichen Exemplaren nicht consequent verfolgen, indem vielmehr gewöhnlich die Kerben, Querstreifen oder Querleisten nahezu oder auch ganz rechtwinklig zur Längsaxe der Frons verlaufen.

Hieraus kann übrigens keine entscheidende Einwendung gegen die Analogie zwischen Taenidien und *Volubilaria* abgeleitet werden. Zunächst ist zu constatieren, dass die Neigungswinkel der Taenidienglieder gegen die Längsaxe meist an einem und demselben Aste oder Zweige sehr ungleich sind, so dass — oft sogar ohne Übergang — schiefe und rechtwinklig-quere Glieder abwechseln, wie zum Beispiel an dem in Taf. III, Fig. 1 und 2 dargestellten Exemplare und an den meisten hier beigebrachten Photographien.

Ferner muss man sich daran erinnern, dass auch die Spiralumgänge der *Volubilaria* oft sehr wenig ansteigen — (vergl. S. 550 Text und Textfig. 4, 5, 11) — und dass derlei Äste oder Zweige im Exsiccaten-

herbar geradezu als rechtwinklig quergegliedert erscheinen, wie in meiner Taf. II an Fig. 4 und an mehreren Ästen des in der Textfigur 12 photographisch abgebildeten, reichen Synthalloms einer *Volubilaria* zu ersehen ist.

Es ergibt sich daraus nur, dass die fossile *Volubilaria*-Form weniger steile und mehr genäherte Spiralwindungen hatte als die recente, und dass bei der Fossilisation unter dem Drucke des Sedimentes die Spiralumgänge in eine ähnliche Lage gebracht wurden, wie jene der *Volubilaria* im Exsiccatenherbar.

Die morphologische Verwandtschaft wird ferner bestätigt dadurch, dass an allen Taenidienstämmchen und Ästen, deren unteres Ende deutlich erhalten ist, der kurze Stiel erscheint, welcher auch die Basis der Stämmchen und Äste der *Volubilaria* charakterisiert, wie S. 550 gesagt ist. In unserer Taf. II, Fig. 16, 17, dann in Taf. III, ferner in den Abbildungen von Schafhäutel's *Münsteria annulata* (l. c.) erkennt man ohneweiters, dass, wo die unteren Enden der Taenidienfrondes erhalten blieben, dieselben verschmälert sind und in einen kurzen Stiel übergehen.

Um nun die Analogisierung noch weiter zu verfolgen, müssen auch die beiderseitigen Dimensionsverhältnisse verglichen werden.

Hiebei kommt die absolute Länge und Dicke ganzer Frondes nicht in Betracht, da die erstere an Taenidien, wie schon oben S. 544 bemerkt, nur selten zu constatieren ist und die letztere durch den Druck des Sedimentes in sehr verschiedenem Grade reduciert werden musste.

Es eignen sich also zur Vergleichung nur die Höhe und die Querlänge der Scheinglieder (Umgänge) und insbesondere die Relation zwischen beiden. Stellt man einen Auszug aus den oben angeführten Daten über die Dimensionen der Taenidienglieder mit einem solchen aus den gleichfalls bereits oben S. 553, 554 angeführten, analogen Daten über die recenten Volubilarien zusammen, so ergibt sich Folgendes:

A. Volubilaria.

	Gliederhöhe *mm*	Querlänge *mm*
Extreme der Dimensionen	2·0—5·1	5·0—9·5
Am häufigsten vorkommende Dimensionen .	3·0—3·5	5—7
Relation	1 : 1·5 bis 1 : 3·2	
Häufigste Relation	1 : 2 3	

B. Taenidien der jüngeren Formationen vom Flysch an.

T. Fischeri.

	Gliederhöhe *mm*	Querlänge *mm*
Extreme	2·0—4	4·5—7·8
Am häufigsten	ca. 3	6—7
Relation	1 : 2·0 bis 1 : 3·2	
Häufigste Relation	1 : 2·2	
Bei *T. Fischeri* var. *grande*	3·5	9—10
Relation	1 : 2·6 bis 1 : 3·0	

Die häufigste Relation ist also geradezu die gleiche bei *T. Fischeri* wie bei *Volubilaria*, und bei der Varietät *grande* ist die Abweichung nur sehr gering.

C. Taenidien der älteren Formationen.

Hier liegt die Relation nahe wie 1 : 1 und kehrt sich bei *T. lusitanicum* sogar um, indem sich die Höhe zur Querlänge wie 1·2 oder 1·3 zu 1 verhält.

Hiedurch wird die Berechtigung zur Unterscheidung der älteren Typen als besonderer Arten nur verstärkt, ohne dass deshalb in Anbetracht aller anderen angeführten Gründe und bei der nicht bedeutenden Abweichung des Quotienten die Verwandtschaft mit der recenten *Volubilaria* hinfällig wird; für

Taenidium Fischeri aber erscheint diese Verwandtschaft durch die Dimensionsverhältnisse der Glieder nur noch mehr begründet, und für die Form *Taenidium grande* wird es umso wahrscheinlicher, dass es nur eine größere und robustere Form von *T. Fischeri* sein dürfte. Belangreich für meine Deutung scheint mir schließlich auch die Erwägung, dass die Deutlichkeit der Eindrücke, die Dicke der erhaltenen Frondes und die Menge der schwärzenden kohligen Substanz der Taenidien auf eine Pflanze hinweisen, welche eine ziemlich bedeutende Körperlichkeit, Consistenz und organische Masse besaß, was alles nebst den übereinstimmenden äußeren Formen bei *Volubilaria* zusammentrifft. Nach Allem, was hier dargestellt und erörtert wurde, liegt nun die Annahme nahe, dass jene Taenidien, die zu den von mir hier dargestellten Typen gehören, aus einer Alge hervorgegangen sind, welche in allen wesentlichen Beziehungen mit der recenten *Volubilaria* nächstverwandt war. Nach dieser meiner Auffassung erklären sich nebst der äußeren Gestalt, der Zeichnung und Sculptur, sowie der Substanz der Taenidien auch die folgenden Details derselben und ihres Vorkommens.

Es löst sich insbesondere das schon oben erwähnte Räthsel, dass Glieder, die nach Structur und Anordnung auf einen Zusammenhang zu einem ganzen organischen Körper (Ast, Zweig, Frons, Thallom) hinweisen, doch durch anorganische Scheidewände getrennt sein sollen; denn die vermeintlichen Septa sind nach meiner Deutung eben nur zwischen den Umgängen eingeschobenes Sediment, und der organische Zusammenhang liegt nicht in der Richtung der Längsaxe eines *Taenidium*-Zweiges, sondern in der Spiralrichtung des gerollten und gewundenen Schlauches; die Scheinglieder sind Umgänge des letzteren.

Ferner gestattet die derbe Consistenz der *Volubilaria* die Annahme, dass Synthallome von *Palaeo-Volubilaria* durch das niedersinkende Sediment nicht immer einfach plattgedrückt wurden, sondern dass sich, wenigstens annähernd, die Äste und Zweige in ihrer ursprünglichen Lage unter verschiedenen Winkeln gegen die Horizontale des Sedimentes, und zuweilen auch in mehreren, demselben Stocke angehörigen Wirteln erhalten haben konnten, letzteres insbesondere dann, wenn das ganze Synthallom vor der Sedimentierung abgerissen war und in schiefer Lage nach und nach bedeckt wurde, wobei dann die Äste auch nicht nothwendigerweise parallel in die Ebene des Grundes gedrückt werden mussten.

Nachdem nun alles angeführt ist, was dafür spricht, dass wenigstens eine Gruppe der Heer'schen Taenidien als Reste einer nach dem Typus der *Volubilaria* gestalteten Alge zu deuten seien, will ich nicht unterlassen, auch die möglichen Bedenken gegen diese Deutung zu erörtern.

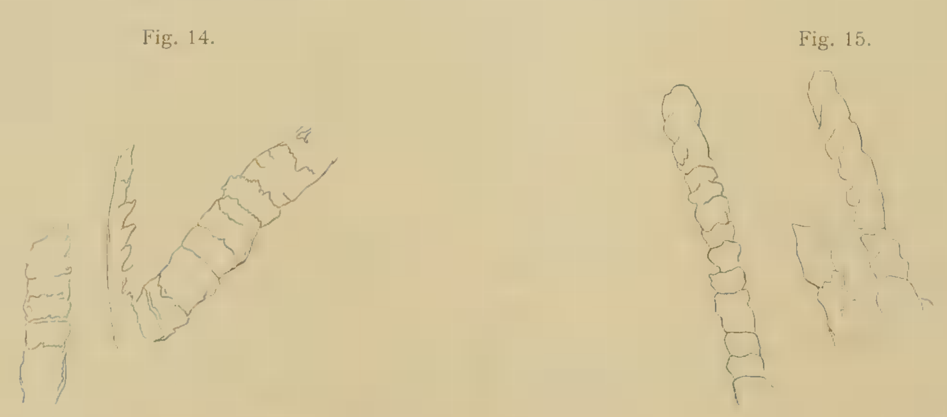


Fig. 14. Kegelförmige Zweigenden eines *Taenidium Fischeri* Hr. (Reproduction aus Squinabol l. c.)

Fig. 15. Zugespitzte Zweigenden eines *Taenidium Fischeri* Hr. (Reproduction aus Fischer-Ooster l. c.)

Zunächst fand ich selbst einen Zweifelsgrund darin, dass die oberen Enden der Taenidien gewöhnlich kuppenförmig abgerundet sind (vergl. Taf. II, Fig. 3, 11, 14, 16), während die gerollten Exemplare unserer *Volubilaria*, die hier in Betracht kommen, meist kegelförmige Enden besitzen. Nun findet man aber auch Taenidien mit kegelförmigem Apex, wie die beistehende gepauste Copie (Fig. 14) aus

Squinabol[1], Tav. XVII, Fig. 3 (dort noch als *Münsteria annulata* bezeichnet, aber zweifellos zu *Taenidium* gehörend) zeigt. Auch zwei von den Zweigen, die bei Fischer-Ooster in seiner Taf. XII, Fig. 8 abgebildet sind, können hieher gezogen werden; sie sind hier als Fig. 15 reproduciert. Anderseits kommen auch Zweige von *Volubilaria* mit kuppenförmigem Apex wenigstens in gepresstem Zustande vor, wie Textfigur 12 (aus dem Exsiccaten-Herbar) zeigt. Übrigens wurde bereits oben erwähnt, dass die Taenidienzweige sehr oft abgebrochen sind, daher keine große Anzahl deutlicher Endglieder vorhanden ist.

Um jede Selbsttäuschung darüber auszuschließen, ob aus der sedimentären Einbettung und Bedeckung eines Spiralkörpers nach Art der gerollten *Volubilaria* alle bekannten Habitustypen der Taenidien hervorgehen konnten, habe ich mich auch der Experimentalpaläontologie zugewendet.

Mit einem in Küchenkreisen bekannten Instrumente, durch das aus einer frischen Kartoffel oder Rübe zu Garnierungszwecken eine continuierliche körperliche Spirale oder Schraube von 5—7 *cm* Spindelhöhe, 7—9 *mm* Dicke der Umgänge und kreisförmiger Verticalprojection von 2 *cm* im Durchmesser herausgebohrt wird, stellte ich solche Spiralkörper her, deren Umgänge theils rechtwinklig zu der (nur geometrischen oder ideellen) Spindel, theils geneigt gegen dieselbe gerichtet erhalten wurden.[2] Dieser Körper wurde in verdünnter Tinte schwarz gebeizt und ein wenig gehärtet und in diesem Zustande bleibend seitlich etwas zusammengedrückt, dann in einem Gefäß auf ein Bett von breiartig präpariertem Bildnerthon (Modellierthon) gelegt und mit eben solchem Brei 10 *cm* hoch bedeckt. Nach achttägigem Trocknen hatte diese Masse die richtige Consistenz, um mit einem scharfen Messer geschnitten zu werden.

Ich führte dann mehrere tangentiale Längsschnitte bis zur (ideellen) Längsaxe des Spiralkörpers und nahm zuletzt die im liegenden Thonbette zurückgebliebene Längshälfte desselben heraus. Durch letzteres erhielt ich im größeren Maßstabe ein positives Halbrelief, das unserer Fig. 1 und 2, Taf. II, und ein Negativ, das unserer Fig. 11 und 12, Taf. II, mit den elliptischen Schüsselchen und Querleisten entsprach, während die Tangentialschnitte dieselben Figuren und Modalitäten der Färbung zeigten, wie sie in Taf. II, Fig. 13, 14, 15 und an zahlreichen in Taf. III erscheinenden Ästen, sowie in natura in allen reicheren phytopaläontologischen Sammlungen, und nach diesen in zahlreichen Figurentafeln der Autoren als die Erscheinungsform längsgespaltener Taenidien zu finden sind.

Ich kann die Wiederholung dieses Versuches, der sich auch zur Demonstration in paläontologischen Instituten eignet, allen jenen dringend empfehlen, die noch Zweifel an meiner Erklärungsweise hegen sollten.

Direct mit Volubilarien lässt sich ein solches Experiment weniger erfolgreich machen, weil dieselben in feuchtem Zustande zu elastisch, in getrocknetem zu spröde sind.

Ich glaube nun Folgendes nachgewiesen zu haben: In unzweifelhaft marinen Ablagerungen von Carbon, Jura, Flysch und Eocän finden sich an ursprünglicher Lagerstätte (wenngleich nicht Vegetationsstätte) münsterioide Fossilien, deren Merkmale sie als Reste robuster Algenkörper kennzeichnen, die ferner zwar einem Theile der Heer'schen Taenidienarten, jedoch nicht allen, und keinesfalls der von Heer gegebenen Charakteristik seiner Taenidien als »septierter, cylindrischer Röhren« entsprechen. Dieselben stellen sich vielmehr als spiralig gewundene, mehr weniger plattgedrückte Schläuche dar, zwischen deren körperlichen, an erhabenen Exemplaren meist geschwärzten Windungen oder Umgängen schmälere Zwischenräumen bleiben, die als trennende Striche, Furchen oder Kerben erscheinen und oft mit erhärtetem Sedimente von der Art des Nebengesteines — also meist heller als die Scheinglieder — gefüllt sind.

---

[1] L. c. ex 1887.

[2] Unmittelbar nach der Bohrung kommen die Spiralkörper in ganz flach gestellten Windungen, fast rechtwinklig zur Spindelrichtung, heraus; vermöge ihrer Elasticität dehnen sich aber alsbald die Umgänge und bilden Spiralen mit schiefen Umgängen. Will man sie als flachgewunden erhalten, so muss man sie in der ursprünglichen Lage gleich nach der Bohrung durch Festschnüren mit einem leicht schneidbaren Faden oder dünnstem Draht fixieren.

Die Windungen und ihre Zwischenstreifen laufen schief bis nahezu rechtwinklig zur Längsaxe einer Frons, im ersteren Falle an erhabenen Exemplaren (Reliefs) — wenigstens soviel ich beobachten konnte — von rechts unten nach links oben, bei vertieften selbstverständlich umgekehrt.

Diese Fossilien kommen im Gesteine als Synthallome in Gestalt mehrästiger bis vielästiger Rosetten mit einem gemeinsamen, centralen, sehr kurzen Stocke, viel häufiger aber als Merothallome und — wenigstens scheinbare — Monothallome vor. Die Äste sind seitlich, jedoch nicht dichotom und nicht reichlich verzweigt, manche selbst bei größerer Länge einfach. An schlecht erhaltenen Exemplaren bleiben dennoch meist solche Reste der Sculptur oder der Zeichnung übrig, durch welche sie, wie S. 539 und Taf. II, Fig. 13—18 dargestellt, ungezwungen auf Decadenten oder Klastothallome der normal erhaltenen Erscheinungsformen (Taf. II, Fig. 1, 3, 5, 7, 9, 11 und 12) zurückgeführt werden können.

Alle diese Merkmale deuten darauf hin, dass der größte Theil der Objecte, aus denen Heer sein Genus *Taenidium* gebildet hat, nach dem gleichen morphologischen Gesetze aufgebaut und gestaltet war, wie es unter den recenten Algen nur von *Volubilaria mediterranea* Lmx. (*Dictyomenia volubilis* Grév. *Vidalia volubilis* Ag.) bekannt ist. Da nun zugleich, wie bereits auseinandergesetzt, diese Gruppe von Münsterioiden, auch abgesehen von ihrer phylogenetischen Deutung, bei näherer Betrachtung nicht jene charakteristischen Merkmale besitzt, welche Heer seinem Genus *Taenidium* zuschreibt, glaube ich es nicht vermeiden zu können, dass ich für dieselbe ein eigenes Genus aufstelle, welches ich mit Rücksicht auf das hervorragendste Merkmal und mit Anlehnung an die von Lamouroux für die hier oft erwähnte Algengattung gebrauchte Bezeichnung »*Volubilites*« nennen will.

Um in üblicher Weise auch eine lateinische Charakterisierung dieses Genus zu geben, formuliere ich die folgende: »Thallomata aut solitaria (Monothallomata) aut plura ex uno stipite surgentia (Synthallomata), brevissimo petiolo instructa, simplicia vel ramosa, ramis semper lateralibus, nunquam proprie dichotomis. Thalloma cujusvis ordinis constructum ex utriculo, in spiram ascendentem torto, gyris plus minusve oblique ascendentibus, inde plus minusve coarctatis et articulorum aut transversorum aut obliquorum instar apparentibus, plerumque oppressione straturarum superpositarum complanatis et saepe loco suo motis et deformatis«.

Diese Charakteristik passt — selbstverständlich mit Ausnahme des über die Deformierung Gesagten — zugleich auf jedes in einem Exsiccatenherbare ordentlich conservierte Exemplar einer ausgewachsenen *Volubilaria mediterranea* Lmx., wodurch abermals die nahe Verwandtschaft beider bekräftigt erscheint. Die Benennung *Taenidium* möge erhalten bleiben für den Fall, dass sich auch solche fossile Objecte finden, auf welche Heers Charakteristik (septierte Röhren) wirklich passt, sei es unter den wenigen von mir aus *Volubilites* ausgeschlossenen (vergl. unten S. 563), sei es zufolge künftiger Funde.

Arten oder Formen des fossilen Genus Volubilites m.

Nun obliegt es mir, auszusprechen, welche der bisher bekannten und zu *Taenidium* oder überhaupt zu den Münsterioiden gerechneten Fossilien unter *Volubilites* m. zu subsumieren sind. Dieser Aufgabe kann ich nur mit einiger Einschränkung entsprechen, da mir nicht sämmtliche irgendwo befindliche Exemplare bekannt geworden, vielleicht auch einige Abbildungen entgangen sind und die von mir eingesehenen hie und da nicht hinlänglich genau sein dürften.

Was ich also hier anführe, hat mehr die Bedeutung von Paradigmen, nach denen man aber immerhin auch nicht angeführte Formen auf ihre Zugehörigkeit zum Genus *Volubilites* wird beurtheilen können.

Zur Vereinfachung wird es dienen, wenn ich vorerst jene Objecte anführe, die zwar bisher von verschiedenen Autoren als *Taenidium* oder mit einem dazu gehörigen Synonymum bezeichnet wurden, jedoch nicht als *Volubilites* gelten können.

Der Anciennität nach ist hier zunächst die *Keckia annulata* Glockers (nicht zu verwechseln mit *Münsteria annulata* Schafh. = *Taenidium Fischeri* Hr.) zu erwähnen. Bezüglich dieser Form kann ich ungeachtet der großen colorierten Abbildung[1] ebensowenig wie Heer und Schröter nach ihrer aus-

[1] Nova acta Leop. Carol., Bd. XIX, Suppl. 2, Taf. IV.

drücklichen Erklärung, zu einer bestimmten Ansicht darüber kommen, ob sie den Taenidien beizuzählen sei oder nicht. Glockers Abbildung zeigt zwei getrennte Figuren, deren Originale von zwei verschiedenen Fundorten herrühren; das linksstehende (dort Fig. 1) hat entschieden den Typus einer von *Münsteria* abweichenden Gattung mit sichelförmigen, nach oben gekrümmten, an den Seiten convergierenden, an Schuppen erinnernden Scheingliedern und dürfte als echte *Keckia* gelten; ein *Taenidium* ist dieses Object nicht und noch weniger ein *Volubilites*. Die (bei Glocker) rechtsstehende Fig. 2 dagegen stellt ein mehrästiges Exemplar dar, welches größtentheils mit einer Sinterkruste überzogen zu sein scheint, wodurch die eigentliche Structur verdeckt ist, aber man hat doch an den so verkleideten Stellen den Eindruck einer Taenidiengliederung; wo hingegen die Kruste fehlt, kommt die schuppenartige Zeichnung wie an der dortigen Fig. 1 zum Vorschein, und das entscheidet mehr als die nachahmende Form der Sinterkruste, weshalb ich dort weder ein *Taenidium* noch einen *Volubilites* erkennen kann. Die Autopsie des Originalstückes wurde mir leider bisher nicht ermöglicht, weil Glockers Sammlung, die ursprünglich in Breslau war und dann an die Universität Tübingen überlassen wurde, nach gefälliger Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Koken, sammt der ganzen paläontologischen Sammlung bis vor kurzem im vernachlässigten Zustande war und nun erst gesichtet und geordnet werden soll. Dieses Object kann ich also nicht ohneweiters beiziehen.

Aus Heers Flora fossilis Helvetiae glaube ich einige von ihm zu *Taenidium* gerechnete Arten hier ausscheiden zu sollen.

Aus der Juraformation gehört zu diesen höchst zweifelhaften Formen *T. serpentinum* Hr., das ich — wenigstens nach Heers Abbildung (Taf. XLV, Fig. 9, 10) — nicht zu *Volubilites* ziehen kann, aber auch sehr unähnlich seinen eigenen anderen Taenidien, und insbesondere den Originalstücken seiner anderen Abbildungen finde.

Gleichfalls aus dem Jura stammt das von Heer in Taf. L, Fig. 4 abgebildete Fundstück, an dem vier verschiedene nicht zusammengehörige Merothallome erscheinen. Das am weitesten links liegende rechne ich unbedenklich zu *Volubilites*, das zunächst davon rechts befindliche quergeringelte würde eine nähere Untersuchung des Originales erfordern, wobei sich herausstellen dürfte, dass dasselbe mehr dem Typus Fig. 11 oder 12 unserer Taf. II, als der Zeichnung Heers entspricht und in diesem Falle zu *Volubilites* gezogen werden, sonst aber ein *Taenidium* im Sinne Heers sein könnte. Die beiden anderen Merothallome gehören sicherlich weder zu *Volubilites* noch zu *Taenidium*, eher zu *Münsteria* oder zu *Cylindrites*. In der Zeichnung sind Schattierung und Streifung nicht von einander zu unterscheiden.

Aus dem Schweizer Flysch, der zum Eocän gerechnet wird, lässt sich das von Heer in Taf. LXVII, Fig. 6 abgebildete Exemplar von *T. Fischeri* Hr. nur dann zu *Volubilites* ziehen, wenn man annimmt, dass zwar der seitlich links skizzierte Schnitt mit elliptischen Contouren der Glieder mit der Natur übereinstimmt, das rechts davon stehende Merothallom hingegen, nach der Zeichnung mit plastisch hervorstehenden Ringen versehen, stark idealisiert und die Annahme einer umgefallenen Scheidewand — die wahrscheinlich nichts anderes ist als ein Scheinglied nach dem in meiner Taf. II, Fig. 13 dargestellten Typus — unhaltbar sei. Im anderen Falle könnte dieses Object sich bei näherer Untersuchung in natura vielleicht als ein Heer'sches *Taenidium* erweisen.

Weiter glaube ich ausschließen zu sollen das *Taenidium alysioides* Hos. et v. d. Mark[1]. Unter diesem Namen wird l. c. ein Fossil aus dem Plattenkalke der westfälischen Kreide beschrieben und abgebildet, von dem die Autoren selbst sagen: »Nicht ohne Bedenken haben wir dieses Petrefakt der Heer'schen Gattung *Taenidium* zugerechnet, da das einzige bisher gefundene Exemplar es unentschieden lässt, ob hier eine röhrige Alge vorliegt; denn die Glieder erscheinen stellenweise fast getrennt und erinnern an Formen wie zum Beispiel *Alysium Holbingii* Ag. und *Scitosiphon filum* var. *lomentarium* Ag«.

[1] Die Flora der westfälischen Kreideformation. Von Prof. Hosius und Dr. v. d. Mark. Enthalten in Dunkels Paläontographica XXVI (1879—1880), S. 131, Taf. 24, Fig. 5.

In der That zeigt die Abbildung keine Quergliederung, sondern aneinandergereihte hoch-elliptische Abschnitte, die einander so wenig berühren, dass man den Eindruck erhält, als ob ein Schlauch durch sehr starke Einschnürungen (nicht Scheidewände) abgetheilt wäre. Das erinnert nun zwar nicht gerade an *Alysium* (*Galaxaura* Lmx.) aber sehr an die erwähnte Art von *Scitosiphon*, und ich möchte diesen Typus vorläufig weder als ein *Taenidium* Heer, noch als ein *Volubilites* m. anerkennen.

Wenn ich nun zu den einzelnen Formen übergehe, die in mein Genus *Volubilites* einzureihen wären, will ich im vorhinein betonen, dass ich den schon bekannten Taenidienarten keine neuen hinzuzufügen habe und keinen Grund finde, neue Unterscheidungen unter ihnen zu machen, daher auch nicht berechtigt wäre, die Speciesbenennungen zu ändern. Ich führe also die bisherigen Bezeichnungen fort für jene Taenidien, die ich zu dem von mir begrenzten Genus *Volubilites* rechne.

Über einige der schon bekannten, aber seltenen und erst nur einmal oder in sehr wenigen Exemplaren vorhandenen Arten will ich jedoch noch eine nähere Begründung meiner Subsumtion vorausschicken, weil dieselben von den in Taf II vorwiegend berücksichtigten Flyschtaenidien im Habitus einigermaßen abweichen.

Als *Taenidium praecarbonicum* benennt Gümbel in seiner geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges (3. der geogr. Beschr. des Königreiches Bayern, Gotha, 1879) nach nur ganz kurzer Beschreibung und ohne Beigabe einer Abbildung ein Petrefakt, welches in den Culmschichten gefunden wurde.

Er zieht dasselbe zu *Taenidium* Hr. mit der Motivierung, dass es »mit Ausnahme weiter auseinander stehender und kleinerer Glieder mit *T. Fischeri* Hr. (= *Münsteria annulata* Schafh.) große Ähnlichkeit besitzt«.

Ich war also darauf angewiesen, wo möglich das Originalexemplar Gümbels einzusehen, was mir durch die Güte des Herrn königl. Oberbergamts-Assessors Dr. L. v. Ammon gelang. Dieses Stück zeigt ein quergegliedertes, zweimal hin und her gebogenes Längsgebilde, das sich als ein schwacher, graphitartig glänzender und glatterer Eindruck von dem feinsandig-glimmerigen, dunkelgrauen und rostfärbigen Schiefer abhebt. Die Glieder, deren Höhe 3 *mm* und 5 *mm* bei einer Querlänge von 3—6 *mm* beträgt, liegen theils schief, theils rechtwinklig gegen die Längsaxe des Ganzen; einige sind so platt, dass sie nur durch ihren Glanz markiert sind; die schmalen Trennungsstreifen zwischen den Gliedern zeigen dieselbe Farbe und sonstige Beschaffenheit wie das Nebengestein. Ich finde die ganze Erscheinung hinreichend übereinstimmend mit den wesentlichen Merkmalen von *Volubilites* m., um es dieser Gattung einzureihen.

Dagegen scheint mir ein gleichfalls unter dem Namen *T. praecarbonicum* Gümb. in der geologischen Sammlung des k. k. Hofmuseums in Wien aufbewahrtes Stück mehr zweifelhaft. Der Benennung ist beigefügt: »mit ansitzenden Lappen von *Phyllodocites Jacksoni*«. Wenn man von den weitaus überwiegenden, beiderseits wolkenartig anhängenden, sogenannten Lappen der vermutheten fossilen Annelide absieht, bleibt als angebliches *Taenidium* nur eine Kette kleiner, länglich elliptischer, dachziegelförmig übergreifender Schuppen übrig, die eine entfernte Ähnlichkeit mit den Elytren der Annelidengattung *Polynoë* besitzen, welche jedoch in zwei parallelen Reihen angeordnet sind.

Mir steht es hier nur zu, anzudeuten, dass mir die Bestimmung dieses Objectes noch eine offene Frage zu sein scheint.

Als *Taenidium carboniferum* schildert und zeichnet Frederico Sacco in seiner »Paleoicnologia italiana[1]« ein Object aus dem Friaul'schen Carbon, das ihm Anlass zu sehr instructiven Bemerkungen gab. Sein Exemplar — nach der Zeichnung zu schließen, ein ausgesprochenes Relief — ist zwar im Vergleiche mit den bis dahin bekannten Taenidien sehr groß und dick aber entschieden, und zwar zum Theile schief, quergegliedert mit ausgesprochenen Kerben oder Furchen zwischen den Gliedern; diese sind

[1] Enthalten in den »Atti della società italiana di scienze naturali«, Vol. XXXI (1888), pag. 162 und Tav. II, Fig. 1.

wulstig, 7—9 *mm* hoch bei einer Querlänge von 12—14 *mm* [1]; die ursprüngliche Gesammtlänge kann nicht angegeben werden, da das vorhandene, 11·3 *cm* lange Stück an beiden Enden abgebrochen ist. Sacco hat nun dasselbe auch daraufhin untersucht, wie die Structur und die Zusammenfügung der Glieder zu einem Ganzen sich verhält, und gefunden, dass die Trennungsfurchen mit einem Material ausgefüllt waren, nach dessen Wegnahme sich zeigte, dass meist je zwei Wülste an ihren Rändern übereinandergreifen, was er als mögliche Wirkung des Druckes bezeichnet.

Ich finde in diesem Untersuchungsergebnisse Saccos eine wesentliche Bestätigung meiner Auffassung, wonach auch in diesem Falle ein schraubenförmig gewundener Schlauch vorhanden war, zwischen dessen Windungen oder Umgängen sich Sediment eingelagert hat, worauf später das Ganze allmählich niedergedrückt und hiebei das erwähnte Übereinandergreifen in ähnlicher Weise wie ich es in meiner Taf. II, Fig. 5 und 6 dargestellt und erklärt habe, bewirkt wurde. Ich kann nicht zweifeln, dass dieses Object zu *Volubilites* m. gehört.

In einer 1881 in Zürich erschienenen Abhandlung von Heer: »Contributions à la flore fossile du Portugal« ist auf Taf. XX eine neue Art: »*Taenidium lusitanicum* Hr.« aus der Kreideformation, Fundort Almargem, abgebildet, die ich zu *Volubilites* rechne, obgleich die Gestalt ihrer Scheinglieder einigermaßen abweichend ist.

Dieses Exemplar ist ungewöhnlich groß, im ganzen 22 *cm* lang und setzt sich aus einem wulstigen Stamme, der ganz den Charakter der recenten *Volubilaria*-Stämme zeigt, derart nach oben fort, dass in 9—10 Etagen zusammen 15 unverzweigte Äste erscheinen — nach demselben Stellungsgesetze wie bei *Volubilaria*, nur mit etwas längeren Interstitien.

Die Äste liegen nach rechts und links flach auf der Gesteinsplatte wie bei einem Trockenpräparate im Herbarium, und es ist nicht ersichtlich, ob auch in anderen Richtungen gegen die Ebene der Platte mehrere Äste vorhanden waren.

Die Scheinglieder zeigen nicht die ausgesprochene Quergestalt wie die Flyschtaenidien, sondern nähern sich, da sie meist mehr in die Höhe gezogen sind[2], denen vom jurassischen *Taenidium Gillieroni* Hr., unterscheiden sich aber von diesen durch ihren vorwiegend trapezoiden Umriss mit mehr oder weniger abgestumpften Ecken.

Das hat aber bezüglich der Analogie mit *Volubilaria* und der Zugehörigkeit zu *Volubilites* nichts anderes zu bedeuten, als dass die erzeugende Alge, wie es auch für die zwei letzterwähnten und für *T. Gillieroni* gilt, aus einem verhältnismäßig dickeren und in kürzeren Windungen aufsteigenden Schlauche bestand, daher die daraus hervorgegangenen Scheinglieder, welche bei Flyschtaenidien in derselben Lage einen quer liegenden Umriss zeigen, eine mehr hoch gezogene Contour erhalten mussten. Ich finde also keinen Grund, diese Form nicht zu *Volubilites* m. zu ziehen, innerhalb welcher Gattung sie als eine besondere Art anerkannt bleiben dürfte.

Im Muntigler Flysch wurden mehrere Exemplare von Taenidien, und zwar als vertiefte Eindrücke gefunden, die sich durch ungewöhnliche Breite und Dicke — die letzteren aus der Tiefe der Einsenkungen erkennbar — von den sonst vorkommenden unterscheiden. Die Breite, allerdings nach Gliedern wechselnd, beträgt bis zu 9 *mm* und 10·5 *mm*, die tiefste Einsenkung, ca. 2 *mm*, so dass, da der Eindruck etwa die Hälfte der Dicke bedeutet, die fossilisierte Wulst ca. 4 *mm* dick gewesen sein muss. Der Habitus ist in unserer Taf. II, Fig. 11 dargestellt. Fugger und Kastner haben diese Form vorläufig als *Taenidium grande* bezeichnet. Ähnliche Verhältnisse zeigt an mehreren Ästen das oft erwähnte Exemplar Schafhäutls, von ihm in Taf. VIII, Fig. 9 dargestellt und von mir in der Figur 12 der Taf. II deutlicher als Eindruck gezeichnet; ich habe an demselben die größte Tiefe der Eindrücke mit 2 *mm* gemessen, was einer Maximaldicke der Umgänge bis zu 4 *mm* entsprechen würde.

---

[1] Sacco sagt: »articuli .... 8—9 *mm* longitudine, 4—7 *mm* latitudine, wobei longitudo unserer Querlänge, latitudo unserer Höhe entspricht. Ich habe die Maße an der Abbildung genommen, die wahrscheinlich vergrößert ist.

[2] Vergl. die Dimensionen S. 546.

Da diese Form nur in den absoluten Dimensionen von jenen der gewöhnlichen Exemplare des *T. Fischeri* abweicht, die relativen Dimensionen aber, sowie die übrigen Merkmale nichts Eigenthümliches zeigen, glaube ich, diesen Typus nur als eine Varietät von *Taenidium Fischeri* auffassen und als solche zu meinem Genus: »*Volubilites*« ziehen zu sollen.

Ich führe nun namentlich jene mir aus der Literatur und zum Theile aus eigener Anschauung bekannten Arten an, die nach meiner Ansicht zur Gattung *Volubilites* gehören.

Taenidium praecarbonicum Gümb. (nach dessen Originalexemplar) = *Volubilites praecarbonicus* Gümb. — Carbon.

Taenidium carboniferum Sacco = *Volubilites carbonifer* Sacco. — Carbon.

Keckia antiqua Hr. = *Volubilites antiquus* Hr. — Lias.

Taenidium radiatum Schröt. (nach dessen citierter Abhandlung sammt Figuren) = *Volubilites radiatus* Schröt. — Lias?

Taenidium Gillieroni Hr. (nach dessen Originalexemplar, nicht nach Heers Zeichnung) = *Volubilites Gillieroni* Hr. — Jura.

Taenidium convolutum Hr. (nur die zwei in Heers Taf. L, Fig. 2 links stehenden Frondes) = *Volubilites convolutus* Hr. — Jura.

T. lusitanicum Hr. = *Volubilites lusitanicus* Hr. — Kreide.

Taenidium Fischeri Hr. nur zum Theile, und zwar insbesondere: = *Volubilites Fischeri* Hr. — Flysch.

a) das von Schafhäutl noch vor Heer als *Münsteria annulata* bezeichnete Fossil;
b) aus Fisch.-Oost. Taf. VII, Fig. 4[1] und Taf. XII, Fig. 8, dort als *Münsteria annulata* Schafh. bezeichnet;
c) aus Heers Flor. foss. Helv., Taf. LXVII, die Fig. 1, 3, 4, 5, 7 bestimmt, die anderen zweifelhaft;
d) aus Squinabol (Boll. de società geol. Italiana, Vol. VI), Tav. XVII, Fig. 3, dort als *Münsteria annulata* bezeichnet;
e) aus Schröter, l. c. Fig. 3, das dort als *T. Fischeri* bezeichnete Exemplar.

Taenidium helveticum Schimp. = *Volubilites helveticus* Schimp. — Flysch.

Taenidium Isseli Squin. (Bollettino etc. ut supra, Tav. XVII, Fig. 4, 5). = *Volubilites Isseli* Squin. — Tertiär.

Über die hier angeführten Arten und ihre Beziehung zur recenten Gattung *Volubilaria* können nun zusammenfassend folgende Sätze ausgesprochen werden:

1. Die Fossiliengruppe *Volubilites* umfasst mehrere, bestimmt verschiedene Formen, die sich in morphologischer Beziehung zu jener wie Arten zum Genus verhalten, während die einzig verwandte, jetzt lebende *Volubilaria* nur in einer einzigen Art — *V. mediterranea* Lmx. — jene morphologischen Eigenthümlichkeiten besitzt, die zur Deutung berechtigen.

2. Ob die Arten von *Volubilites* untereinander phylogenetisch zusammenhängen, lässt sich gegenwärtig nicht entscheiden, es steht aber fest, dass der in der Algenwelt einzig dastehende Typus spiralig gewundener Schläuche, welcher nur dem fossilen *Volubilites* und der recenten *Volubilaria mediterranea* gemeinsam eigenthümlich ist, von der Carbonformation bis zur Jetztzeit reicht.

[1] Zweifelhaft, vergl. oben S. 534.

3. Ob die recente *Volubilaria* von *Volubilites* abstammt, eventuell von welcher Art der letzteren, ist aus dem bisherigen Materiale nicht bestimmt zu entscheiden; jedenfalls aber kann constatiert werden, dass unsere *Volubilaria* den *Volubilites*-Formen aus Tertiär und Flysch näher steht als den aus der Kreide, dem Jura und dem Carbon bekannten, was der Anblick aller guter Abbildungen zeigt und sich auch aus den oben angeführten Dimensionsverhältnissen ergibt.

Anhang.

Ich will nun zum Schluss noch kurz andeuten, wie ich mir das Verhältnis von *Volubilites* zu den anderen Münsterioiden (*Münsteria* Stbg. und *Keckia* Glock.) vorstelle.

Wenn man das von den verschiedenen Autoren dargebotene Material an Abbildungen überschaut so findet man folgende Haupttypen.

Sternberg zeichnet keine einzige nach einem bestimmten Gesetze quergegliederte Form, sondern nur solche, an denen unregelmäßig und oft unterbrochen quere Striche zu sehen sind, die wohl zum Theile auch nur der Schattierung wegen vom Zeichner angebracht und nicht als Sculpturen an den Originalen zu betrachten sind. Später erscheinen seit Glocker Münsterioiden, die auffallend regelmäßig angeordnete, dicht aufeinander folgende, nach oben stark gekrümmte und nach beiden Seiten hin entschieden convergierende Streifen (Falten oder Kerben) besitzen, wie sie insbesondere bei *M. Hoessii*, *M. cretacea*, *M. nummulitica*, *Keckia annulata* Gl. hervortreten; endlich werden Formen unterschieden, an denen eine durchgehende Quergliederung mit mehr geradlinigen oder schwächer und ungleich gekrümmten Gliedergrenzen, sei es rechtwinklig oder schief gegen die Längsaxe der Frons gerichtet, unverkennbar sind — was beim größeren Theile der Taenidien Heers der Fall ist.

Die gemischte Gesellschaft von Sternbergs Münsterioiden halte ich mit Schimper und Schenk für nicht bestandsfähig und großentheils zu Schenks Sammelgruppe der Cylindriten gehörend, deren Deutung vorläufig gar nicht möglich ist und in manchen Fällen zu Thierspuren führen dürfte.

Die Formen mit regelmäßig angeordneten, parabolisch nach oben gekrümmten Querstreifen nach dem Typus der *M. cretacea* (Heer Taf. LVII, Fig. 6), *M. nummulitica* und *M. Hoessii* (wie sie Heer Taf. LXIX, Fig. 4 zeichnet), bilden eine natürlich begrenzte Gruppe, die auch Schenk, abgesehen von ihrer Deutung, als *Keckia* aufrecht erhält, was auch mir als das zutreffendste erscheint.

Bezüglich ihrer Deutung habe ich durch den Anblick der Originalstücke von *M. cretacea* und *nummulitica* den Eindruck erhalten, dass sie kaum direct auf eine bestimmte Pflanzengruppe zurückzuführen sein dürften, sondern entweder auf die Ausfüllung präformierter, oft kegelförmig endigender Löcher mit einem Sedimente, das eine schalenförmige Textur annahm, woraus in Längsschnitten die erwähnten parabolischen Absonderungslinien hervorgehen mussten, oder auch auf ähnliche Bildungen wie die Rückenschulpe der Sepien mit ihrer parabolisch schuppigen Textur.

Zu diesen Vermuthungen, die ich ausdrücklich nur als solche bezeichne, führt mich unter anderem auch die Wahrnehmung, dass die erwähnten typischen Objecte keine Abwechslung von kohlig angedunkelten und helleren reinen Sedimentschichten zeigen, und dass, wenngleich dunklere und hellere Schichten miteinander abwechseln, doch dieser Unterschied nicht auf regelmäßig unterbrochener Schwärzung, sondern auf einen Wechsel zweier (anderer) Farben (zum Beispiel gelblichweiß und grünlichweiß) beruhen, endlich dass beiderlei Bänder in derselben Weise mit verdünnter Salzsäure brausen.

Hiemit will ich übrigens nur eine Andeutung gegeben haben, die weiter zu verfolgen wäre, während ich mich meinerseits hier unter näherer Begründung nur auf die Deutung der Taenidien beschränken wollte.

Zur Deutung des Genus Gyrophyllites Glock.

Vorgeschichte.

Das Genus *Gyrophyllites* ist vor nahezu sechzig Jahren von Glocker[1] auf Grund eines fossilen Abdruckes aus den von ihm zum Jura gerechneten Schichten von Kwassitz und Kurowetz in Mähren gleichzeitig mit dem Genus *Keckia* aufgestellt worden. Das von ihm beschriebene und l. c. abgebildete Exemplar dürfte unter allen seither gefundenen und gezeichneten das vollkommenst ausgeprägte sein, vorausgesetzt, dass die Abbildung getreu und frei von Reconstructionsversuchen sei. Das Original konnte ich ebensowenig wie das von *Keckia* erlangen (vgl. S. 563). Da auf diese Figur bei meinem Deutungs-Versuche unter Vergleichung mit anderen verwandten Funden zurückgegriffen werden muss, führe ich sie in getreuer Copie hier vor (Fig. 1). Diese Zeichnung repräsentiert zugleich die Charakteristik des Genus, die seit Glocker ziemlich übereinstimmend auch bei den späteren Autoren lautet: Auf einem dünnen ungegliederten Stiele sitzt ein mehrblättriger Wirtel von blumenähnlichem Aussehen, den man kurz als Perigonoid bezeichnen kann. Das von Glocker gezeichnete Exemplar — *G. Kwassizensis* Gl. — zeigt einen zehnblätterigen Wirtel, und es ist daran — was erst später von Heer in die Charakteristik des Genus aufgenommen wurde — zu erkennen, dass die Strahlen des Wirtels nicht unmittelbar aus einem Stiele hervorgehen, sondern sich an eine centrale Scheibe anschließen, die nach Glockers Zeichnung in ihrer Mitte eine nabelartige Vertiefung gehabt zu haben scheint. Die Entscheidung über den letzten Punkt ist nicht möglich, wenn man nicht weiß, ob Glockers Figur ein Positiv oder ein Negativ darstellt; im ersten Falle würde die Vertiefung am Fossil auch eine solche am ursprünglichen Object bedeuten; im zweiten Falle hingegen hätte der erzeugende Körper an derselben Stelle einen Zapfen gehabt. Über diese Vorfrage spricht sich Glocker nicht aus. Dass das etwas gekrümmte stengelartige Gebilde, welches nach dieser Abbildung vom Wirtel absteht, zu diesem gehört, ist wohl höchst wahrscheinlich; zweifelhaft aber, ob es an der vom Beschauer abgekehrten Seite inseriert, oder ursprünglich an der erwähnten centralen Stelle der Scheibe angefügt war und nur als abgelöst oder abgebrochen neben dem Perigonoid so zu liegen kam, wie es jetzt erscheint.

Fig. 1.



Reproduction aus Glockers Abhandlung, in der auf Grund des hier gezeichneten Exemplares das Genus *Gyrophyllites* aufgestellt wurde.

Während die späteren Autoren den erwähnten Genuscharakter entweder stillschweigend acceptiert oder nur mit anderen Worten im gleichen Sinne wiedergegeben haben, hat nur Th. Fuchs[2] ein neues Merkmal nach Funden von Bergheim bei Salzburg (Flysch) hinzugefügt, nämlich: dass auch mehrere analoge, zur selben Axe gehörende Wirtel oder Rosetten untereinander stehen »gleichsam wie aufeinander gestellte Tassen.«

Das Genus ist seit Glocker mit zahlreichen Arten bereichert worden, insbesondere von Heer.[3]

---

[1] Über den Jurakalk von Kurowetz. Breslau 1841. Aus Nov. acta Leopoldin. Carolin. XIX. Suppl. 2, mit Taf. IV, Fig. 1, 2.

[2] Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. LXII. Band. 1895.

[3] Flora fossilis Helvetiae.

Er führt aus Jura, Kreide und Flysch der Schweiz (Eocän) nicht weniger als acht Arten und deren Abbildungen (Taf. XLV, LVIII und LXIX) vor und unterscheidet sie in erster Linie nach der Anzahl der Wirtelstrahlen, dann nach der Gestalt derselben, insbesondere nach ihren basalen und apicalen Enden. Man kann nirgends eine reichlichere Menge von Gyrophylliten-Formen zur Gewinnung einer Übersicht beisammen finden als in Heers bezeichneten Tafeln.

Squinabol[1] hat zwei neue Arten *(G. Zignoi* und *G. Vestanensis)* hinzugefügt, Saporta[2] eine der Heer'schen Arten *(C. multiradiatus)* nach einem anderen Exemplare mit besonders deutlicher Mittelscheibe abgebildet; drei neue Formen glaube ich nach Funden aus dem Flysch von Bergheim feststellen zu können, was weiter unten folgen wird.

Mit der comparativen Einreihung der Gyrophylliten in das System aller Algen überhaupt haben sich nur wenige Autoren beschäftiget, weil diese Frage mit der Deutung zusammenhängt, die ihnen jedoch große Schwierigkeiten zu bieten schien. So sagt noch Schenk in Zittels Handbuch der Paläontologie (Band II, Paläophytologie): »Es existiert in der jetzigen Algenflora keine mit dieser *(Gyrophyllites)* vergleichbare Form«; und Fuchs (l. c.) nennt unser Genus »das dunkelste und räthselhafteste Gebiet im Reiche der problematischen Versteinerungen.«

Ich muss nun bei der von mir unternommenen Deutung der Gyrophylliten zunächst an den Wink Heers anknüpfen, der die Formverwandtschaft mit der Algengattung *Acetabularia* bemerkt, und diesen seinen ersten Eindruck nur deshalb nicht weiter verfolgt hat, weil er an den Gyrophylliten die den Acetabularieen zugeschriebene Verkalkung der Thallome und die radiale Streifung der perigonartigen endständigen Scheibe vermisste. Über diese Punkte, sowie über die Morphonomie und Anatomie der Acetabularien überhaupt besitzen wir nun die classische zusammenfassende Abhandlung von Graf Solms-Laubach,[3] aus der hervorgeht, dass die Verkalkung und die radiale Streifung keineswegs zu den allgemein charakteristischen Merkmalen der ganzen Familie gehört, worauf wir weiter unten noch zurückkommen. Da nun das einschlägige Bedenken Heers wegfällt, während mir alle anderen Merkmale für die erwähnte Subsumtion zu sprechen schienen, verfolgte ich diese Spur, ausgehend von der Thatsache, dass in der ganzen Classe der Algen bloß die zu den *Acetabularieae* Solms gehörenden Typen eine flach ausgebreitete, einem Perigon ähnliche Scheibe oder Rosette auf einem Stiele besitzen, wie es seit Glockers erster Beschreibung und Abbildung von allen nachfolgenden Autoren den Gyrophylliten zugeschrieben wird. Um die Berechtigung dieser Subsumtion nachzuweisen, muss ich mich hauptsächlich auf die erwähnte Abhandlung von Graf Solms-Laubach beziehen.

Zur Morphologie der mit Gyrophyllites am meisten formverwandten Algengruppe »Acetabularieae«.

Wenn man sich auf jene Merkmale beschränkt, die auch noch an den fossilen Abdrücken zu erkennen sind, daher von den dünnen Härchen, vom mikrotomischen Bau des Inneren und von der Beschaffenheit der Sporen absieht, lässt sich, in Übereinstimmung mit Solms, folgende Charakteristik der von ihm zusammenfassend als »*Acetabularieae*« bezeichneten systematischen Einheit geben.

Auf oder an einem aus der Anheftungsstelle nach oben gerichteten hohlen, aber ziemlich steifen Stiele sitzt eine Anzahl länglicher sporenhältiger Schläuche in radialer Anordnung, so dass sie entweder einen einzigen endständigen oder mehrere über einander stehende Quirle bilden. Nach der Anzahl, Vertheilung und gegenseitigen Abgrenzung dieser Schläuche werden mehrere Haupttypen unterschieden.

---

[1] Alghe e Pseudoalghe fossili italiane. Genova 1890. Taf. X, Fig. 1 und Taf. XI, Fig. 2.

[2] A propos des algues fossiles. Paris 1882. Taf. VIII, Fig. 5. Text pag. 52.

[3] Monograph of the Acetabularieae. By Hermann Graf Solms-Laubach (Transactions of the Linnean Society of London, Ser. Botany. Vol. V. Part: I. June 1895.)

Hiebei stützt sich Solms mit Recht zum Theile auch auf Merkmale, die selbst an lebenden Exemplaren nur mit der Loupe erkennbar sind (Härchen, Knötchen, schmale Ringe, Sporen), an Fossilresten jedoch nicht erhalten bleiben oder nicht hinreichend deutlich wahrzunehmen sind. Da es sich nun hier um die Beziehungen zwischen fossilen und lebenden Formen handelt, müssen als Vergleichspunkte nur solche Merkmale gewählt werden, die an beiderlei Objecten wahrnehmbar sind; und das kann geschehen, ohne mit der Auffassung von Solms in Widerspruch zu gerathen, wenn man sich zunächst bezüglich des Habitus an jene allseits anerkannten Merkmale und Unterscheidungsgründe hält, welche schon von Lamouroux hervorgehoben wurden, bezüglich der morphogenetischen und mikrotomischen Auffassung aber die Abhandlung von Solms zu Rathe zieht.

Eine erste Gruppe, die der Scheibenformen, bilden die von Lamouroux unter dem Gattungsnamen *Acetabularia* zusammengefassten Arten, die Solms in zwei Sectionen *(Acetabulum* und *Acetabuloides)* theilt. Für uns genügt die eben erwähnte ältere Zusammenfassung nach folgenden äußeren Merkmalen: Die Schläuche liegen radial um ein centrales rundes Schildchen und sind so zahlreich und so dicht aneinander gedrängt, dass sie eine radial gestreift erscheinende Scheibe darstellen, deren Rand entweder glatt abgeschnitten oder nur ganz seicht gekerbt oder gezähnelt ist. Die Aneinanderfügung der Schläuche zu einer Scheibe, wobei die ersteren als »Kammern« der letzteren erscheinen, besteht entweder in einer bloßen engen Annäherung der ersteren ohne ein Bindemittel, so dass man sie als freie Strahlen bezeichnen kann, oder sie sind durch eine kalkige Incrustation gleichsam verkittet (nicht organisch verwachsen). Diese Verkalkung findet jedoch in verschiedenem Grade und in verschiedener Ausdehnung statt, indem sie bei einigen Arten sehr leicht, bei anderen schwer löslich ist, und entweder nach der ganzen Länge der Schläuche (Strahlen) oder nur näher an der Mitte der Scheibe stattfindet, weiter gegen die Peripherie hin aber wegfällt. Diese Verschiedenheiten nebst der Anzahl und Mehrgestaltigkeit der Strahlen dienen hauptsächlich zur Unterscheidung der Arten dieser Gruppe.

Unter diesen soll hier zunächst nur als Prototyp die am längsten bekannte *A. mediterranea* (Fig. 2) unter Berücksichtigung der von Solms klargestellten makrotomischen Verhältnisse kurz geschildert werden. Sie besitzt in größter Deutlichkeit eine eigenthümlich complicierte innere Architektur, die sich zum Theil auch äußerlich ausdrückt und wovon für unseren Zweck folgende Details hervorgehoben werden sollen. Die zur Scheibe vereinigten Schläuche[1] (sehr zahlreich, oft gegen 100) stoßen mit ihren centralen Enden nicht unmittelbar an den Stiel, sondern es sind zwischen diesen und den Schläuchen oder Kammern eben so viele kurze Vorkammern (vestibula) eingeschoben, die also einen inneren Hof oder Kranz um den Stiel herum bilden. Dieser ist an der Oberseite mit einem glatten flachen, kreisrunden Plättchen oder Schildchen (Central-Area nach Solms) bedeckt, welches mit einem schmalen, nach oben convexen Ringe eingesäumt ist (Corona superior nach Solms).

Demnach zeigt die Oberseite der ganzen Scheibe von außen sichtbar: in der Mitte, gerade oberhalb der Spitze des Stieles, die Central-Area, um diese herum die Corona superior und um diese den verhältnismäßig breiten, nach der Richtung der Schläuche oder Kammern radial gestreiften Kranz, der den größten Theil der ganzen Scheibenfläche bildet.

An der Unterseite dieser letzteren ist die Insertionsstelle des Stieles von einem deutlich ausgebildeten Ringe (Corona inferior), welcher der Corona superior entspricht, und innerhalb desselben von einem zweiten, weniger deutlichen Ringe umgeben, der zum Insertionspunkte abdacht und makroskopisch oft nicht vom vorigen getrennt erscheint.

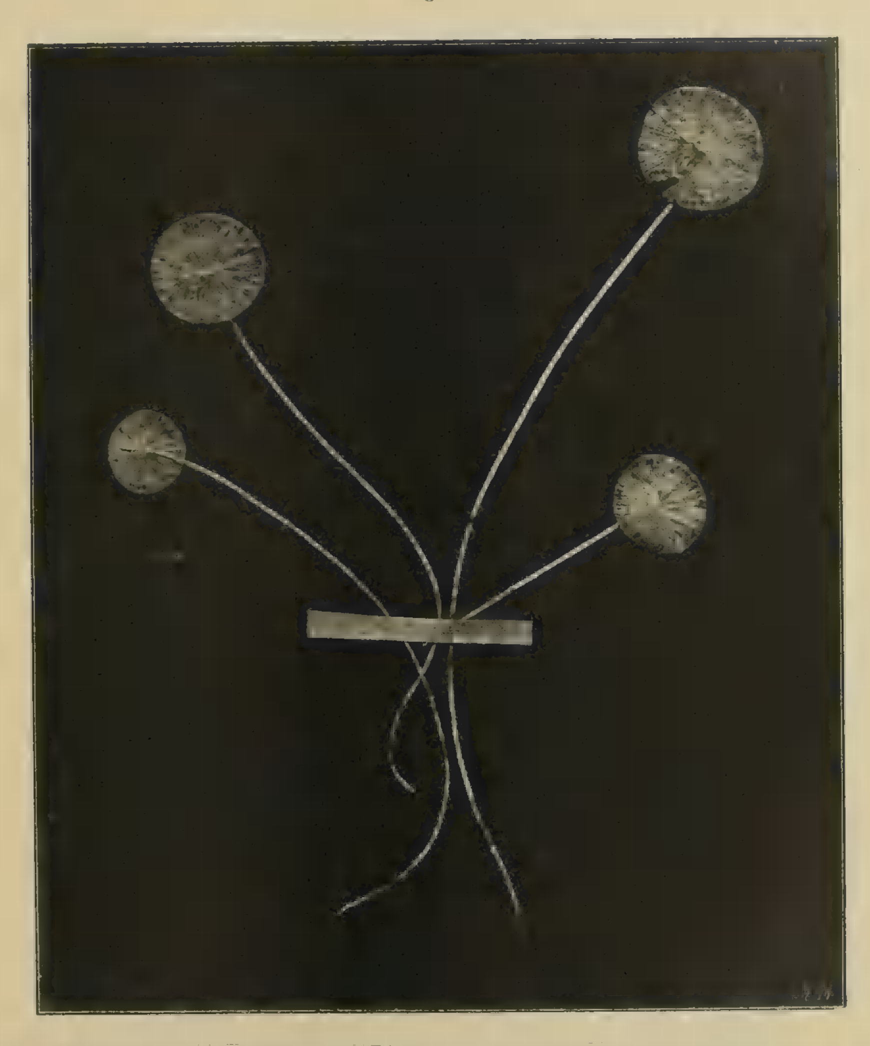
---

[1] Vergrößert nach Exemplaren aus dem kaiserlichen Hofmuseum.

[2] Über die Entwicklungsgeschichte der gekammerten Scheiben sind die Studien noch nicht abgeschlossen; doch weiß man bereits, dass nicht zuerst getrennte Schläuche entstehen, die später verwachsen, sondern dass in der Gruppe der Scheibenformen zuerst eine Scheibe erscheint, innerhalb deren die Kammernbildung auftritt. (Solms pag. 5). Vom morphologischen Standpunkte, der für uns maßgebend ist, und insbesondere für die Vergleichung und einheitliche Auffassung aller Angehörigen der Familie »*Acetabularieae*« empfiehlt es sich, festzuhalten, dass viele oder sämmtliche Strahlen aller Formen functionell zuletzt sporenhältige Schläuche werden.

Von alledem ist für uns von Bedeutung nur: dass oben eine glatte, schildförmige Central-Area, die nach ihrer Structur von dem radial gestreiften Außenkranze der ganzen Scheibe verschieden ist, und an der Unterseite ein deutlich gewulsteter Ring um die nabelartig vertiefte Insertionsstelle des Stieles zu unterscheiden ist. Als ein secundäres Merkmal ist noch zu erwähnen, dass bisweilen die Scheibe vom Stiele durchwachsen wird, der dann eine zweite obere Scheibe hat. Noch seltener sind Exemplare mit gegabeltem Stiel, dessen Zweige je eine Scheibe tragen. Die übrigen Arten in der Gruppe der

Fig. 2.



Photographie von Monothallomen der *Acetabularia mediterranea*. (Aus dem Exsiccaten-Herbar des k. k. Hofmuseums. Vergr. ca. 1 : 2.)

Scheibentypen besitzen im wesentlichen dieselbe Structur, nur mit den schon oben angedeuteten Modificationen. Hiebei ist zu bemerken, dass die Anzahl der Schläuche oder Kammern desto kleiner ist, je weniger fest und vollkommen ihre seitliche Verbindung untereinander, und je mehr sie sich der folgenden Gruppe nähern[1]. Die oben skizzierte, so wie alle anderen Gruppen von Acetabularieen wachsen nur als Monothallome; wenngleich sehr oft zahlreiche Individuen, nahe aneinander gedrängt, ganze

---

[1] Die ganz gesohlossene und fest verbundene Scheibe von *A. medit.* besitzt 60—90 und noch mehr Strahlen; die leichter trennbare Scheibe von *A. major* Mart und *A. giges* Solms hat deren 70—80, *A. crenulata* Lmx. 32—80, die oft ganz unverkalkte *A. caraibica* Kg. 34—40—60, die bisweilen nur undeutlich verwachsene Scheibe von *A. Suhrii* Solms 25—30, die ähnlich construierte *A. Calyculus* Quoy et Gaim. 22—25 Strahlen, während die typische Form unserer zweiten, alsbald zu beschreibenden Gruppe, *A. Peniculus* (nach Lamouroux *Polyphysa Peniculus*) nur 8—12 u. zw. ganz getrennte Schläuche zeigt.

Stäbchen bilden, gehen sie doch nicht aus einem gemeinsamen Stock hervor, sondern jeder Stengel wächst vom Fußpunkte an selbständig.

Eine zweite Gruppe — die der Sterntypen — besitzt nur frei im Kreise herum gereihte Schläuche (Strahlen) ohne oder nur mit sehr leichter Incrustation. Das Prototyp dieser Gruppe ist das von Lamouroux gebildete Genus *Polyphysa*, welches Solms innerhalb seines umfangreichen Genus *Acetabularia* als Section *Polyphysa* aufnimmt; insbesondere die Art *Polyphysa (Acetabularia) Peniculus* (Rob: Br.) Ag. ist für uns von Wichtigkeit.

Die beistehende Figur 3 zeigt einige Thallome aus vielstengeligen, (je 25—30) Räs'chen zweier Standorte; die Originale sind im Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseums unter Acquisitions-Nummer 1083 aufbewahrt.


Fig. 3.



Photographie mehrerer Monathallome von *Polyphysa Peniculus*. (Aus dem Exsiccaten-Herbarium des k. k. Hofmuseums. Vergr. ca. 1 : 2.)

Die vier unteren Thallome stammen aus Port Phillip (Australien), die drei oberen aus King Georgs Sound (Australien).

Die 7—8 Schläuche (Strahlen) der vier ersteren sind größtentheils mit Sporen gefüllt, daher angeschwollen und prall, und die Oberfläche erscheint dem freien Auge wie mit Knötchen versehen oder gekörnt. An mehreren Strahlen sieht man die Sporen aus dem Schlauche hervorgequollen, an anderen sind sie durch die angetrocknete dünne Membran hindurch doch deutlich zu erkennen[1].

[1] An einem der vier unteren Exemplare zeigt sich, dem Stiel angefügt, ein Fragment eines zweiten Perigonoides, ziemlich weit unterhalb des ersten. Ob dasselbe im Leben an derselben Stelle um den Stiel herumgewachsen war, oder ob es beim Präparieren und Ankleben auf Papier zufällig dorthin kam, konnte ich nicht entscheiden, da ich nicht berechtigt war, das Präparat zu analysieren.

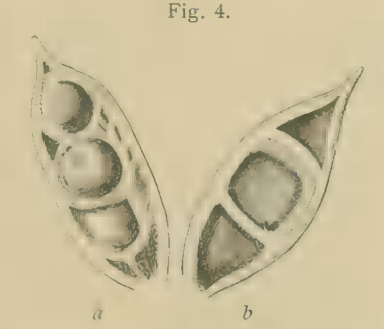
Die Schläuche der drei oberen Thallome sind entleert, collabiert, runzlig oder krummfaltig, zum Theil mit aufgebogenen Rändern der Häute, dadurch schälchenförmig, und diese scheinbaren Perigonblätter sind mehr rundlich gestaltet im Gegensatz zu den keulenförmigen des anderen Exemplares.

Die dritte Gruppe, die man als jene der »Ährentypen« bezeichnen kann, charakterisiert sich dadurch, dass ihre freien Schläuche allzeit in zahlreichen, dicht unter einander stehenden gedrängten Wirteln, schief nach oben gerichtet, um den oberen Theil des Stieles gereiht sind, so dass sie eine kurze Ähre oder ein längliches Köpfchen bilden, das im Umriss einigermaßen der Inflorescenz von *Sanguisorba* gleicht. Sonder hat dafür das Genus *Pleiophysa* aufgestellt; Solms zieht sie zum Genus *Halicoryne Harv.* innerhalb seiner großen Gruppe *Acetabularieae.*

Mir war nur ein getrocknetes Exemplar von *Pleiophysa spicata* (Ktzg) Sond. im Herbarium des k. k. botanischen Hofmusums zugänglich (Acquisitions-Nummer 1086), das sich in seinem flach gedrückten Zustande nicht zu einem klaren Photogramme eignete und als Unicum selbstverständlich nicht aufgeweicht und für eine Abbildung präpariert werden konnte; ich will daher zur Repräsentation des Habitus nur auf Kützings Tab. Phyc. XVI. Taf. I, Fig. 2 verweisen, wo *Pleiophysa spicata* abgebildet ist.

Wegen der möglichen Beziehungen zu *Gyrophyllites* sollen hier noch einige, wenngleich für die Systematik der recenten Formen minder wichtige morphologische Unterschiede zwischen *Polyphysa* und *Pleiophysa* dennoch erwähnt werden. Die Axe, um welche die Strahlen der *Pleiophysa* mit minimalen Interstitien von weniger als 0·2 *mm* herum sitzen, ist verhältnismäßig dicker als bei *Polyphysa*, wobei nur das Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Stieles (diesen = 1 gesetzt) und der Länge der Strahlen in Betracht kommt. Dieses Verhältnis ist an dem mir vorliegenden Exemplare von *Pleiophysa* circa 1 : 1·5, bis 1 : 2 gegen 1 : 7 bei *Polyphysa*. Die Oberfläche der wenigen aufgeblasenen, mehr schotenförmigen Schläuche (Strahlen) von *Pleiophysa* ist »gefeldert« (»areolated« bei Solms), worüber ich einiges Nähere anführen will. An dem erwähnten Herbariums-Exemplare erscheint die Felderung so wie die beistehende Fig. 4 *a*, *b* zeigt; die Ränder der Strahlen sind ein wenig aufgeworfen, so dass jene wie schmale umrahmende Leisten aussehen, und 1—2 eben solche Leisten verlaufen quer oder schief. Dadurch entstehen zwischen den queren Leisten 2—3 etwas vertiefte, flach-concave Senkungsfelder, in denen je 1—2 kugelige Sporen liegen, die umhüllende Haut aufbauchen (Fig. 4 *a*) und die Leisten abdrängen, welche dabei bogig gekrümmt werden. Einen Strahl ohne Sporen stellt Fig. 4 *b* dar. Die so modellierte Oberfläche erscheint dem bloßen Auge im ganzen wie runzelig. Graf Solms erklärt diese Façonnierung der Oberfläche als eine dünne gefelderte Kalk-Incrustation; mir und den Algologen des Hofmuseums erscheint sie eher als eine Faltung der Membran, die Leisten wären dann originäre, nicht Schrumpfungsfalten, und der auch von uns constatierte dünne Kalküberzug hätte sich nur der schon façonnierten Haut gleichmäßig angeschmiegt. Wie immer sich dieses verhalten möge, so ist doch jedenfalls die Felderung vorhanden, was allein für meinen Zweck von Bedeutung ist. Bei *Polyphysa* fehlt dieses Merkmal; hier enthält jeder fertile Strahl sehr zahlreiche, dicht aneinander gedrängte Sporen ohne bestimmte Anordnung, wenngleich bisweilen allerlei Musterung nachahmend, und die leeren Strahlen zeigen nur ganz unregelmäßige Schrumpfungsfalten, was alles in Fig. 3 zu ersehen ist.

Fig. 4.



Zeichnung zweier Strahlen von *Pleiophysa spicata* (links mit, rechts ohne Sporen); entnommen aus einem Exsiccaten-Exemplare im k. k. Hofmuseum. (Vergr. circa 1 : 15.)

Im Zusammenhange für alle drei hier skizzierten Gruppen der Acetabularieen überhaupt sind nur zwei Eigenschaften noch zu erwähnen, die für die Deutung von Belang sind: die Substanz der Häute und die Verkalkung oder Incrustation. Sämmtliche Acetabularieen bestehen aus pergamentartigen, ziemlich festen, wenngleich oft nur ganz dünnen Häuten, die auch ohne Verkalkung eine entschiedene Steifheit aller Theile begründen und geeignet sind, in weichem Material deutliche, scharf

begrenzte Eindrücke zu hinterlassen. Da bei der Zusammendrückung der Stiele und Schläuche immer zwei Hautschichten aufeinander zu liegen kommen, gibt diese Verdopplung wohl auch hinreichende Substanz, um bei der Zersetzung eine wahrnehmbare kohlige Andunkelung zu hinterlassen.

Die Verkalkung[1] der Thallome ist keineswegs allgemein, und Graf Solms führt instructive Belege dafür vor, dass die Calcification nicht als wesentlich zum Charakter der Familie gehörend betrachtet werden kann. Schon bei *A. mediterranea* bemerkt er, dass die Verkalkung zwar an seichteren Standorten warmer Gegenden sehr stark ist, in größeren Tiefen und schattigen Lagen aber auch ganz fehlen kann. *A. caraibica* Kg. hat eine nur sehr schwach verkalkte Scheibe, ebenso *A. calyculus Quoy. Gaim.*, deren Strahlen vom Rande her bis nahe an das Centrum getrennt sind. Zur Charakterisierung von *Polyphysa Peniculus* sagt Solms, dass die Schläuche gänzlich unverkalkt oder nur mit einer ganz dünnen Incrustationsschichte bedekt sind. Die Strahlen von *Pleiophysa* endlich sind nur mit einem dünnen Häutchen von Kalksubstanz überzogen.

In verschiedenen Herbarien und bei meinen eigenen Aufsammlungen habe ich nicht selten ganz grüne, also nicht verkalkte Thallome sogar von *A. mediterranea* nicht nur in jugendlichem Stadium, sondern ganz ausgewachsen gefunden. In keiner unserer drei Gruppen ist also die Verkalkung charakteristisch für alle zugehörigen Arten.

Dass aber kalkige Überzüge von so unbedeutenden Dimensionen, wie sie hier allein in Betracht kommen, bei dem mit der Fossilisation verbundenen Umwandlungsvorgange verschwinden konnten, ergibt sich aus der folgenden Erwägung. Die Organismen haben, wie sich aus der Bräunung oder Schwärzung ihrer fossilen Reste und Abdrücke ergibt, eine humose Zersetzung erlitten, wobei humussaurer Kalk gebildet werden konnte; dieser ist aber löslich, und es verschwand in diesem Falle die dünne Incrustation als solche.

Drei neue, für die Deutung der Gyrophylliten belangreiche Formen.

Bevor ich nun auf die nähere Vergleichung der Gyrophylliten mit den Acetabularieen eingehe, muss ich das Materiale der ersteren um einige aus dem Flyschmergelkalk von Bergheim bei Salzburg herrührende Formen vermehren, die als ergänzende Zwischenglieder der bisher bekannten Reihe von Gyrophylliten, oder als Übergangsformen, nicht ohne Bedeutung sein dürften. Dieselben sind von den Professoren Fugger und Kastner gesammelt, im städtischen Museum Salzburgs aufbewahrt, und die unerschöpfliche Gefälligkeit des Museums-Directors, Herrn kaiserlichen Rathes Dr. A. Petter hat es veranlasst, dass unter anderem auch die einschlägigen Exemplare von dem ihm unterstehenden trefflichen Werkmeister photographiert wurden.

Ich erhebe nicht den Anspruch, den man nach meiner Ansicht überhaupt bezüglich fossiler Algen nur höchst selten erheben darf, dass meine Formen feststehende Arten im Sinne der fortgeschrittenen Systematik und Phylogenie seien; es sollen eben nur Typen, die thatsächlich gefunden wurden und sich von anderen unterscheiden, festgehalten und der Verständigung wegen in der üblichen Weise bezeichnet werden.

Die 50 Exemplare der im Salzburger Museum aufbewahrten Gyrophylliten gehören drei verschiedenen Typen an, die mir alle als neu erscheinen, und nun hier näher beschrieben und abgebildet werden. Die hieher gehörenden Figuren sollten nach der ursprünglichen Anordnung dem Texte eingeschaltet werden; da sich aber bei der Correctur der Clichés zeigte, dass die hiebei zur Anwendung kommende Herstellungsmethode (mit Gitter) manche hier maßgebende feinere Details nur undeutlich oder

---

[1] Über die Verkalkung sind instructive Aufschlüsse zu finden in H. Leitgeb, Die Incrustation der Membran von *Acetabularia*. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Band XCVI, Abth. I, 1887; dann Dr. H. Hauff. Receptaculiten und Kalkalgen. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Naturkunde in Bonn. 1892.

gar nicht erscheinen lässt, und da auch die Gravure keine einwandfreien Bilder gab, wurden jene Figuren in eine Tafel (IV) zusammengestellt und in Lichtdruck reproduciert. Die einzelnen Figuren dieser Tafel sind nicht von »Eins« (1) an numerirt, um den Lesern die Gefahr einer Verwechslung mit den gleich bezifferten Textfiguren fernzuhalten, sondern ich habe es vorgezogen, in der Tafel die Figuren nach der Reihenfolge des Textes zu numerieren.

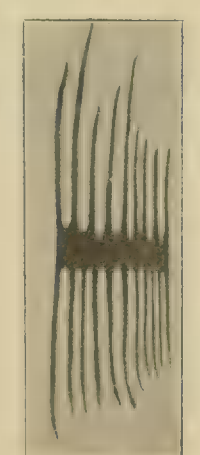
Fig. 5 *a* zeigt die Hälfte eines durch kohlige Färbung sich vom Nebengestein abhebenden Kranzes, der, oberflächlich besehen, als eine um den Mittelpunkt herum durchlöcherte Scheibe mit gelapptem Rande erscheint. Parallel mit diesem zieht sich die Spur einer bogigen Streifung.

Fig. 5 *b* gibt die Ansicht desselben Fundstückes, nachdem es ohne Änderung seiner aufrechten Stellung um 90. Grade gegen den Beschauer herausgedreht wurde (Seitenansicht), wodurch man einen Einblick in das Innere der Gesteinsplatte erhält. Da zeigt sich, dass unter dem in 5 *a* sichtbaren Kranze noch gegen 20 andere um die gleiche Axe herumgehende im Gesteine stecken, deren ganz dünne Querschnitte hier als feine dunkle Linien sich vom helleren Nebengestein abheben. Der ganze Complex dieser Scheibchen mit Inbegriff der Zwischenmittel ist nur 5 *mm* tief.

Eine mehrmalige Vergrößerung dieser Stelle des Steines (hier Textfigur 6) zeigt, dass die dünnen Scheiben oder Kränze einem ziemlich dicken Stiele inseriert waren, worauf ich noch später zurückkomme.

Das Vorkommen wenigstens einer zweiten Scheibe unter der an der Außenfläche sichtbaren wird durch das in Taf. IV, Fig. 7 abgebildete Exemplar bestätiget. An der Oberfläche des Steinstückes (wenig schieferiger Kalkmergel) sah man nur die in eben dieser Figur abgebildete Blumenform, gleichfalls als breiten kohlig dunklen Kranz mit hellem Mittelfeld; nachdem aber das betreffende Stück der Oberfläche abgesplittert war, erschien genau unter dem ersten ein zweiter ganz ähnlich gezeichneter Kranz, der in Taf. IV, Fig. 8 sichtbar wird. Das abgesplitterte Fragment (in der Abbildung rechts abgesondert stehend), welches noch genau auf die entsprechende Stelle des Steines passt, ist nebst diesem vollkommen gut im Museum erhalten.

Fig. 6.



Zeichnung einer circa 20maligen Vergrößerung der in Fig. 5*b)* bei x ersichtlichen Gyrophylliten-Durchschnitte.

Zur näheren Beschreibung der an beiden Stücken (Taf. IV, Fig. 5, 7, 8) sichtbaren, im wesentlichen übereinstimmenden Gyrophyllitenformen werden folgende Merkmale hervorgehoben. An Fig. 7 und 8 erkennt man — und zwar noch deutlicher an 7 als an dem bloßgelegten unteren Gyrophylliten in Fig. 8 —, dass etwa 12 verkehrt-eiförmige Strahlen vorhanden sind, die beim oberen Gyrophylliten etwas mehr rundlich (größte Breite zur Länge wie 1 : 2) erscheinen als bei dem in Fig. 8 bloßgelegten unteren (Breite zur Länge 1 : 3), und die dadurch, dass sie ganz dicht an einander und zum Theil unter einander geschoben sind, den Schein hervorbringen, als ob sie gegen die Mitte hin verwachsen wären.

Das lässt vermuthen, dass auch die gelappte Scheibenform (Kranz) in Tafelfigur 5 nur eine scheinbare ist und beide Exemplare einer und derselben Art mit ganz oder bis nahe an das Mittelfeld getrennten Strahlen angehören, umso mehr, da die in Fig. 5 erhaltene Hälfte gerade sechs randliche Lappen zeigt, so dass das ganze Exemplar deren gleichfalls zwölf besitzen musste wie Fig. 7, 8.

Die weiteren 13 im Museum vorhandenen, mit hinreichender Deutlichkeit als übereinstimmend erscheinenden Exemplare lassen nicht sämmtlich alle Strahlen des Kranzes genau unterscheiden; die Mehrzahl zeigt deren 10—12, alle verkehrt-eiförmig und einzelne sind am peripherischen Ende ausgerandet (seicht zweilappig), während die große Mehrzahl derselben ganzrandig ist.

An beiden hier abgebildeten und den eben erwähnten weiteren 13 Exemplaren besteht das hellere kreisförmige Mittelfeldchen, welches bisweilen ein dunkleres Centrum zeigt, aus der Substanz des Nebengesteines (mit Salzsäure stark brausend), während die kohlig angedunkelten Lappen oder Strahlen der Blumenform ein solche Reaction theils gar nicht, theils nur sehr schwach zeigen. Der Durchmesser

des leeren Mittelfeldes verhält sich zu jenem des ganzen Kranzes wie 1 : 3 bis 1 : 5. Von den bisher bekannten Gyrophylliten ist nur eine der von Heer abgebildeten fünf verschiedenen Formen seines *G. Theobaldi* aus dem Jura (Taf. XLV, Fig. 4) mit unserer eben beschriebenen einigermaßen verwandt. Ich benenne unsere Art als *G. Kastneri* nach Herrn Professor Karl Kastner, der sich, wie schon eingangs erwähnt, zugleich mit seinem Collegen Fugger um die Sammlung, vorläufige Untersuchung und Aufstellung der Fossilien aus dem Salzburger Flysch sehr verdient gemacht hat.

Das zuerst von Fugger und Kastner constatierte Vorhandensein mehrerer übereinander gestellter Sterne an Exemplaren dieser Art wie Fig. 5, 7, 8, hat Herrn Director Fuchs[1] veranlasst, diese Eigenthümlichkeit den Gyrophylliten von Bergheim überhaupt zuzuschreiben, was nach den an den zwei noch folgenden Arten gemachten Wahrnehmungen bestätigt erscheint.

Auf dem in Taf. IV, Fig. 9 abgebildeten Gesteinsstücke erscheint ein Stern mit sieben deutlichen und zwei fraglichen Strahlen um einen helleren Mittelfleck gereiht, dessen Durchmesser sich zu jenem des ganzen Sternes annähernd wie 1 : 4·5 verhält. Die Strahlen sind nahezu lineal, am Ende abgerundet, der nach unten gerichtete ist länger als die anderen; ihre Breite zur Länge ist annähernd 1 : 3; sie sind bis an den Rand des Mittelfleckes von einander getrennt. Ihre Oberfläche erscheint unter der Loupe mit krummen Streifen gezeichnet, deren Convexität gegen die Spitze gerichtet ist und die ein geschupptes Aussehen hervorbringen. Ob diese Streifen nur als oberflächliche Zeichnung, oder als Falten, wie sie nach dem oben S. 573 Gesagten an Exsiccaten von *Polyphysa* und bei *Pleiophysa* vorkommen, oder als Folge einer schuppigen Absonderungsart der geschwärzten Substanz[2] zu betrachten sind, ist fraglich. Da ich diese Art der Querstreifung bei der ersten der hier beschriebenen Salzburger Gyrophyllitenformen nur schwach und nahe am Rande, bei der dritten kaum angedeutet finde, auch die Autoren dieselbe bei ihren Arten weder erwähnen noch zeichnen, kann ich vorläufig nicht annehmen, dass sie zum Charakter der Gyrophylliten überhaupt gehöre. Die unter und neben dem Gyrophylliten auf dem Steine erscheinenden geschwärzten Streifen und Flecken rühren wohl von Chondrites-Fragmenten her, an denen das Gestein reich ist.

Zur selben Art gehört nebst mehreren nicht ganz deutlichen Exemplaren des Salzburger Museums auch das in Fig. 10 dargestellte mit sehr genäherten Strahlen und einem fast verwischten kreisrunden Mittelfleck; die bogige Querstreifung ist hier noch deutlicher als bei Fig. 9 zu erkennen. Der schwarze Streifen, der sich anscheinend wie ein Stengel vom Sterne nach abwärts zieht, rührt nicht von einem Stiele her, sondern vom Schatten, den bei der photographischen Aufnahme die angrenzende Schieferkante des Gesteines warf.

An beiden Exemplaren ist die Ähnlichkeit des Habitus mit jenem von *Polyphysa Peniculus* (Textfigur 3) unverkennbar.

Es sind im Salzburger-Museum noch weitere 15 zu dieser Art gehörige Exemplare vorhanden; die große Mehrzahl derselben besitzt 9 getrennte lineale Strahlen, eines auch 11, einzelne sind am peripherischen Ende zweilappig wie zerschlissen, viele ebenso schuppig gezeichnet, und alle haben einen mehr oder weniger deutlichen Mittelfleck, dessen Durchmesser sich zu dem des ganzen Sternes wie 1 : 4 bis 1 : 5 verhält.

An einem Exemplar (Nr. 16073), dem Gegenstück des hier in Fig. 10 abgebildeten, hat Prof. Kastner, indem er, dem an der Oberfläche der Platte erscheinenden Sterne von der Unterseite her entgegen, vorsichtig schabte, das Vorhandensein mehrerer Sterne von weniger deutlichem Gepräge um eine und dieselbe (leere) Axe herum constatiert.

---

[1] Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien. LXII. Band, 1895.

[2] Es ist bekannt, dass manche Sinkstoffe beim Trocknen oder Erstarren verschiedene, sei es gerade verlaufende oder auch schalenförmige Absonderungsflächen erhalten; die mit letzteren versehenen Fossilkörper lassen an Schnitt- oder ziemlich glatten Bruchflächen bogenförmige Linien erscheinen. In unserem Falle jedoch wird diese Erklärung wegen der bei allen Strahlen desselben Exemplares wiederkehrenden Gleichförmigkeit der Zeichnung sehr unwahrscheinlich.

Der Unterschied dieser Art von *G. Kastneri* besteht hauptsächlich in der annähernd linealen Form der schuppig gezeichneten Strahlen, in ihrem weiteren Abstande von einander und in ihrer geringeren Anzahl. Mit irgend einer anderen bekannten Art finde ich keine Übereinstimmung, da entweder die Gestalt, oder die Zeichnung, oder die Anzahl der Strahlen nicht stimmt. Ich benenne diese Form als *Gyrophillites Petteri* zu Ehren des Herrn kaiserlichen Rathes Dr. Alexander Petter, Directors des städtischen Museums in Salzburg, dem ich aus dem schon erwähnten Grunde sehr zu Danke verpflichtet bin.

In Fig. 11 der Taf. IV erscheint ein sternförmiger *Gyrophyillites*, dessen 9 Strahlen noch schmäler als jene des *G. Petteri* sind, am Ende zugespitzt, um einen elliptischen Mittelfleck gereiht; ob sie nahe an der Grenze dieses letzteren zusammenzuhängen oder nur verwischt sind, ist nicht klar. Die bei *G. Petteri* erwähnte bogige Streifung ist hier kaum angedeutet. Ob die an diesem Exemplare vorkommende einseitige Krümmung der Strahlenspitzen normal ist, betrachte ich als zweifelhaft, da die gleichfalls ungewöhnliche elliptische Gestalt des Mittelfleckes vermuthen lässt, dass hier eine mechanische Verschiebung im Sedimente stattgefunden habe; auch zeigen nicht alle noch weiter vorhandenen fünf Exemplare, die doch in der Grundform und Anzahl der Strahlen hinreichend übereinstimmen, dieselbe Krümmung.

An diesem Materiale findet man die Anzahl der Strahlen mit 8, 8, 9, 9, 11; das Verhältnis ihrer Breite zur Länge annähernd 1 : 4 und der Durchmesser des Mittelfleckes, wenn er kreisförmig ist, verhält sich zu jenem des ganzen Sternes wie 1 : 7 bis 1 : 8; eine Ausrandung oder Gabelung an den peripherischen Enden, wie bei einigen Exemplaren der beiden vorher angeführten Formen, habe ich nicht gefunden, auch keine schuppenförmige Zeichnung der Strahlen. Bei zwei Exemplaren, die bis an den Rand des Schieferstückes reichen, kann man am Abbruche 3—4, genau unter dem oberflächlichen Gyrophylliten liegende, parallele, geschwärzte Plättchen, ähnlich wie bei Fig. 5, 6, unterscheiden und bei zwei anderen Exemplaren 5—6 solche Plättchen in gleicher Lage, so dass man annehmen muss, dass auch diese Art je mehrere Quirlen an derselben Axe besitzt. Unter den bisher bekannten *Gyrophyllites*-Arten ist dieser Form nur *G. pusillus* Heer ähnlich; diese hat jedoch viel zahlreichere und noch dünnere Strahlen, die überdies zum Theil an den Enden gegabelt sind.

Unsere Form bezeichne ich als *G. Doblhoffii*, um an die Verdienste des Freiherrn Josef v. Doblhoff zu erinnern, der sich seit langer Zeit an der Aufsuchung, Sicherung und Ordnung der Salzburger Flyschalgen lebhaft betheiligt und eine vorläufig einführende Abhandlung über dieselben veröffentlicht hat [1].

Bezüglich der nun von mir bezeichneten drei Formen will ich schließlich nicht unterlassen zu bemerken, dass möglicherweise zwei oder auch alle drei sich später als eine einzige Art erweisen könnten, weil, wie schon erwähnt, die bisherigen Beobachtungen zur Ansicht führen, dass, wenn ein Exemplar aus mehreren übereinander stehenden Quirlen besteht, diese nicht immer in allen Beziehungen übereinstimmen, weshalb denn möglicherweise *G. Petteri* oder *G. Doblhoffii* nur Formen eines tieferliegenden Quirls von *G. Kastneri* sein könnten. Es wären dann die verschiedenen Sternformen nur abhängig von der jeweilig stattfindenden Abschieferung, durch welche zufällig irgend ein Quirl gerade an der Oberfläche uns deutlich entgegentritt, während die darüber oder darunter gelegenen, noch eingeschlossenen Quirle desselben Exemplares sich unserer Wahrnehmung nicht so deutlich darstellen, wie es zufällig durch die in Fig. 8 dargestellte Absplitterung möglich wurde, durch Abschaben aber bisher nicht in ebenso deutlicher Weise gelungen ist.

Fasst man kurz zusammen, was sich aus einem Überblicke aller drei Formen ergibt, so findet man:

1. Bei jeder derselben wechselt die Anzahl der Strahlen, wenngleich in engen Grenzen, während ihre Gestalt an allen Exemplaren derselben Gruppe im wesentlichen gleich bleibt und sich hauptsächlich zur Unterscheidung der Arten eignet.

2. Die quirlig gestellten Perigonoide sind bei unseren drei Formen in mehreren Etagen untereinander constatiert worden.

---

[1] »Die jüngsten Funde im Flysch von Muntigl und Bergheim« (März—April 1893). Von J. D o —ff. Enthalten in den »Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde«, Salzburg 1893, Selbstverlag der Gesellschaft.

3. Eine stets annähernd kreisförmige Mittelarea ist bei allen Exemplaren aller drei Formen mehr oder weniger deutlich abgegrenzt, meist heller gefärbt als die Strahlen und besitzt in einigen Fällen einen dunkleren abgegrenzten Mittelpunkt.

Bezüglich zweier schon von Heer (Flor. foss. Helv.) beschriebener und abgebildeter Gyrophylliten aus der Schweiz habe ich noch einiges zu ergänzen. Das mir aus dem Museum in Bern gefälligst zur Ansicht gegebene Original der von Heer in seiner Taf. LXIX, Fig. 1 gegebenen Zeichnung eines *G. Rehsteineri* zeigt die in der beistehenden Fig. 12 dargestellten Eigenthümlichkeiten, welche mir wesentlich erscheinen.

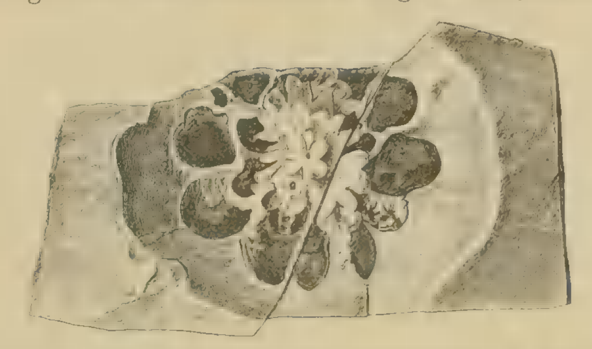


Fig. 12.

Genauere Zeichnung des Originalstückes, nach welchem Heer (Flora foss. Helv.) Taf. LXIX, Fig. 1, seinen *Gyrophyllites Rehsteineri* abgebildet hat. Entliehen aus dem Museum in Bern. (War schon bei F.-O., Taf. XIII, etwas besser gezeichnet als bei Heer.)

Das Exemplar liegt eingebettet in einer flachschaligen Vertiefung des Gesteines und lässt nicht, wie bei Heer, nur eine einzige Etage von Strahlen oder Scheibenlappen, sondern deren zwei oder drei in einander eingeschachtelt erkennen, so dass das bei Heer leer erscheinende weite Mittelfeld vielmehr wie bei einer gefüllten Blume besetzt ist. Dieses Mittelfeld erscheint nämlich nur von weitem und oberflächlich besehen als leer, weil es mit einem dünnen, weißlichen, mehlartigen Überzuge bedeckt ist, der sich von der gelblichgrauen Farbe des Gesteines und von den geschwärzten äußeren (randlichen) Scheinblättern des Gyrophylliten abhebt.[1] Was zunächst unter jenem weißlichen Anfluge liegt, war ursprünglich innerhalb der vom ganzen Gyrophylliten eingenommenen Area des Gesteinsstückes eine kaum papierdünne Kruste, welche gegen die Peripherie der ganzen Gyrophyllitenrosette hin abgesprungen ist, wodurch die von Heer gezeichneten, rundlichen Scheinblätter als flach eingesenkte dunklere Flecken zutage traten. Gegen die Mitte der Rosette hin ist jedoch die Kruste sammt hellem Anfluge erhalten und sie lässt in leichter Undulierung eine innere Rosette kürzerer Scheinblätter erkennen, wie Fig. 12 zeigt. Der verticale Abstand der übereinander liegenden Rosetten oder Quirle ist ein minimaler. Wir haben also auch hier wieder einen Gyrophylliten mit mehr als einem Quirl, u. zw. mit ungleich langen, unter einander hervorsehenden Scheinblättern, zwischen denen weißer Kalksinter eingeschoben ist.

Bezüglich des von Heer in Taf. LVII, Fig. 14 abgebildeten *G. Oosteri* möchte ich hervorheben, dass das Original — eine Platte erhaben und die zugehörige Gegenplatte vertieft — ein deutlich aufgewölbtes und keineswegs leeres Mittelfeld erkennen lässt.

Deutung der Gyrophylliten als fossile Acetabularieen.

Wenn ich mich nun dem Versuche nähere, die bisher bekannten Haupttypen der Gyrophylliten mit jenen der Acetabularieen zu vergleichen, müssen vorerst noch einige Eigenthümlichkeiten der ersteren vergleichend mit analogen Merkmalen der Acetabularieen discutiert werden.

Mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche Solms dem Vorhandensein oder Fehlen der Centralarea und der Corona superior und inferior zuschreibt, sowie wegen der möglichen Analogie mit seinen Sectionen »*Acetabuloides*« und »*Polyphysa*«, dann mit »*Pleiophysa*«, wäre es erwünscht, auch an den fraglichen Fossilresten nachweisen zu können, ob Area und Corona vorhanden sind und ob die Strahlen entschieden sternförmiger Typen ganz frei von einander, oder nahe am Mittelpunkte verwachsen waren. Der Erhaltungsgrad der fossilen Objecte gestattet jedoch nur sehr selten eine solche Constatierung.

[1] Der pulverige Überzug von kohlensaurem, kreidigem Kalke ist eine Auskleidung jener Schieferungsspalte, durch deren Abtrennung der Gyrophyllit an den Tag kam, und erstreckt sich auch mit einigen Unterbrechungen über den Gyrophylliten hinaus auf die dem Beschauer zugewendete Oberfläche des Gesteinsstückes.

Eine körperliche Centralarea scheint zwar nach einigen Abbildungen vorhanden gewesen zu sein, insbesondere nach der Zeichnung eines *G. multiradiatus* bei Saporta (A propos des algues fossiles, Taf. VIII, Fig. 5) aber in vielen Fällen ist die betreffende Stelle einfach leer, die Scheinblätter oder Strahlen liegen nur kreisförmig um diese Stelle herum, bisweilen ziemlich weit vom Centrum weggedrängt, und es könnte demnach fraglich erscheinen, ob ein centraler, schildförmiger Körpertheil, wie an den recenten Acetabularien, vorhanden war oder nicht.

Das bisher bekannte Materiale lässt bezüglich des leeren Mittelfeldes folgende Variationen unterscheiden:

1. Mittelfeld kreisrund, scharf begrenzt, meist heller als die Strahlen:

a) Ohne dunkleren Fleck oder Punkt im Centrum: Nach Heer Taf. XLV, Fig. 4, 6, 7, 8 und Taf. LVIII, Fig. 13 — vorausgesetzt, dass sie getreu seien.

b) Ebenso gestaltet und gefärbt, aber mit einem dunklen Fleck, Ring oder Punkt im Centrum: Glocker l. c. (seine Textfigur S. 572 zugleich meine Fig. 1); dann einige Exemplare von *G. Petteri* m.

2. Mittelfeld elliptisch verzogen, übrigens wie 1*a*: Heer, Taf. XLV, Fig. 3.

3. Mittelfeld nicht continuierlich begrenzt, öfter am Rande abgerissen und zackig oder fransig zerschlissen, dadurch zugleich größer als die deutlich begrenzten Mittelfelder der vorhergehenden Typen. Hieher gehören: Heer, Taf. XLV, Fig. 1, 2, 5, Taf. LVIII, Fig. 15 *b*, die zwei zuletzt angeführten mit kleinem centralen Fleck; ferner *G. Zignoi* Squin. und *G. Vestanensis* Squin. Wie es sich mit den nach Heers Abbildungen leer erscheinenden, in Wirklichkeit aber ausgefüllten Mittelfeldern seines *G. Oosterii* (LVII, Fig. 14) und *G. Rehsteineri* (LXIX, Fig. 1) verhält, ist oben S. 578 dargelegt.

Wo das Mittelfeld, mit oder ohne centralem Fleck, scharf begrenzt und kreisrund ist, verhält sich sein Durchmesser zu jenem des ganzen Perigonoides nach den Zeichnungen anderer Autoren wie 1 : 5 bis 1 : 10, nach meinen Messungen an den drei neuen Formen bei *G. Kastneri* 1 : 3 bis 1 : 5, bei *G. Petteri* 1 : 4 bis 1 : 5, *G. Doblhoffii* 1 : 6 bis 1 : 8.

Diese Dimensionsverhältnisse weichen nicht wesentlich von den bei Acetabularieen vorkommenden ab; denn letztere betragen in runden Zahlen zwischen 1 : 4 *(A. caraibica* und *A. Calyculus)* und 1 : 11 *(A. mediterranea* und *Polyphysa Peniculus)*[1].

Auffallend ist nur, dass die Mittelfelder der Gyrophylliten in der Regel leer sind, während doch die Substanz, aus der die schildförmigen oder knopfförmigen Gebilde der Solm'schen Centralareen bestehen, bei den lebenden Acetabularieen dieselbe ist wie jene der Schläuche, aus denen die ganzen Scheiben oder Sterne bestehen, daher auch bei der Fossilisation die gleiche kohlige Andunklung hätte hervorbringen müssen. Diese Frage dürfte ihre Lösung in folgender Weise finden: Wenn eine körperliche Centralarea als Schildchen, oder Knopf, oder Anhäufung von Knötchen vorhanden war, konnte dieser erhabenere Theil der Scheibe oder des Sternes bei der Abdeckung oder Abschieferung leichter an der Gegenplatte hängen bleiben als die flacher ausgebreiteten Strahlen, und wenn dabei auch ein mehr oder weniger großer Theil der angrenzenden Substanz der Scheibe mitgerissen wurde, mussten die vergrößerten und, wie an vielen Exemplaren zu sehen, an den Rändern ausgezackten oder zerfetzten Mittelfelder entstehen, die eben deswegen nur bloßgelegtes Nebengestein sind, weil die daselbst vorhanden gewesene, jetzt fossilisierte Substanz einer körperlichen Centralarea weggerissen wurde. Der geschwärzte kleine Fleck, der bisweilen im Centrum eines hellen Mittelfeldes erscheint, deutet darauf, dass dort entweder ein vertiefter Eindruck war, welcher unter das Niveau der Abschieferungsebene reichte, daher von der Abschieferung nicht betroffen wurde, oder dass umgekehrt an solcher Stelle ein Knöpfchen aufgesetzt war, das mehr Masse enthielt als seine nächste Umgebung und daher auch mehr schwärzende organische Substanz zurückließ.

---

[1] Ich habe zum vorliegenden Zwecke benützt, d. h. umgerechnet: Abbildungen in Kützings Tab. phycolog., dann eigene Messungen an Herbariumsexemplaren, endlich die Angaben in Graf Solms', citiertem Werke. Die Abweichungen der Resultate nach einzelnen Exemplaren und Autoren fand ich nur bis höchstens zu einer Einheit der zweiten Verhältniszahl.

Wenn man also nach den besterhaltenen Exemplaren — und nur solche können zur Entscheidung herangezogen werden — urtheilt und auch die Mängel des Erhaltungszustandes und der Abschieferung erwägt, dürfte die Analogie zwischen den Mittelfeldern der Gyrophylliten und der Centralarea der Acetabularieen nicht zu verkennen sein.

Noch bedarf die Form und der Zusammenhang der Perigonoidstrahlen der Gyrophylliten im Vergleiche mit den Strahlen und Scheiben der Acetabularieen einer Erörterung.

Die ersteren bilden an den bisher bekannten Exemplaren von Gyrophylliten nie ganzrandige oder schwach gekerbte Scheiben wie die große Mehrzahl der recenten Scheibenformen (Acetabulum und Acetabuloides Solms), sondern erscheinen fast durchgehends in sternförmiger Anordnung entweder ganz getrennt, wie unter den Acetabularieen die Formen von *Polyphysa* und *Pleiophysa*, oder radförmig mit so tiefer Theilung des Randes, dass die Lappen oder Zipfel bis ganz nahe an das Mittelfeld von einander getrennt sind.

Bei mikroskopischer und chemischer Untersuchung hingegen hat sich, wie schon oben S. 570 erwähnt wurde, gezeigt, dass auch die Scheiben der Acetabularieen eigentlich aus getrennten, strahlenförmig angeordneten, organischen Schläuchen bestehen, die nur bei den meisten Arten durch anorganische Kalksubstanz mehr oder weniger weit, oder auch gänzlich von der Mittelarea gegen den Rand hin verkittet (nicht organisch verwachsen) sind. Entfernt man diese incrustierende Substanz, so verbleiben Sternformen oder Quirle; einigen Arten fehlt, wie auch bereits oben S. 574 erwähnt, die Incrustation ganz, und die Schläuche (Strahlen) bilden eine Scheibe nur dadurch, dass sie dicht aneinander liegen. Denkt man sich in Solms', Taf. II, Fig. 5 die incrustierende Substanz weggenommen, so verbleibt ein Stern, der mit *Gyrophyllites Quassizensis* (vgl. oben S. 568, Fig. 1) die größte Ähnlichkeit besitzt. Die organische Structur der Acetabularieen, selbst der mit continuierlichen Scheiben versehenen, kann also recht wohl mit der morphologischen Erscheinung der Gyrophyllitenperigonoide in Parallele gesetzt werden; gänzlich fällt aber der Formunterschied weg zwischen den letzteren und den rein sternförmigen Polyphysen.

Dass selbst in dem Falle, wenn die Erzeuger der Gyrophylliten äußerlich incrustiert waren, das kalkige Häutchen während des Umwandlungsprocesses vor der Fossilisation durch humose Zwischenproducte gelöst werden konnte, wurde schon oben S. 574 auseinandergesetzt.

Eine Besonderheit der Gyrophylliten gegenüber den Acetabularieen wäre es, wenn constatiert wäre, dass es auch solche gibt, deren Lappen oder Strahlen zwar bis nahe an das Mittelfeld getrennt sind, am Rande dieses letzteren aber zusammenhängen. Scheinbar ist dieses der Fall nach Heers Zeichnung von Exemplaren des *G. Theobaldi* und *multiradiatus* (Taf. XLV, Fig. 1, 3, 4, 6), dann *G. obtusifolius* (Taf. LVIII, Fig. 13) und *G. Rehsteineri* (Taf. LXIX, Fig. 1), sowie nach meinen Photographien von *G. Kastneri*, *G. Petteri* und *G. Doblhoffii*. Es wurde jedoch betreffs dieser letzteren schon bemerkt, dass die Grenzgegend zwischen Strahlen und Mittelfleck meist eine stark verwischte Schwärzung zeigt, weshalb die Frage, ob die Trennung ganz oder nahe an den Mittelfleck reicht, nicht mit voller Sicherheit beantwortet werden kann.

Wenn wirklich Gyrophylliten mit vom Rande her weit getrennten, gegen die Mitte hin aber zusammenhängenden Strahlen vorkommen, steht dieses ihrer Analogisierung mit Acetabularieen doch nicht entgegen, da auch die Gruppe *Acetabuloides* Solms Arten umfasst, die nicht ganzrandig, sondern — wenngleich nur in geringem Grade — gekerbt, ausgeschnitten, gezackt u. s. w. sind.

Es sind nun weiter die Typen der einzelnen Gyrophyllitenstrahlen mit denen der Acetabularieenschläuche (Strahlen) zu vergleichen. Die ersteren variieren je nach den verschiedenen Arten zwischen rundlich-verkehrteiförmig (*G. Rehsteineri* Hr., *G. Zignoi* Squin.) und lineal (*G. galioides* Hr., *G. vestanensis* Squin.) in allen Zwischengestalten, und ihre Enden sind zwar zumeist ungetheilt, bei einigen Arten oder Exemplaren aber auch gegabelt oder mehrlappig (*G. multiradiatus* Hr., *G. Kastneri*, *G. Petteri*).

Die Strahlen der Acetabularieen variieren zwischen blasenförmig bis keulenförmig (in der Projection rundlich bis verkehrteiförmig) wie bei den Arten der Section *Polyphysa*, anderseits lineal und zugespitzt (*A. mediterranea*) mit verschiedenen Zwischenformen; ihre Enden sind vielgestaltig wie: mehr weniger

scharfspitzig *(A. Kilneri)*, pyramidal-spitzig *(A. dentata)*, abgestumpft oder kuppelförmig *(A. crenulata)*, eingedrückt *(A. caraibica)*, ausgerandet oder wie ausgebissen *(A. major*, bisweilen *A. Suhrii, A. calyculus, A. Farlowii)*. Die Gyrophylliten zeigen also nur solche Strahlentypen, welche denen der Acetabularieen nicht widersprechen, sondern vielmehr denselben sehr nahe verwandt sind, und selbst die an mehreren Formen von Gyrophylliten vorkommende Gabelung oder Theilung der Strahlenenden *(G. multiradiatus, G. Kastneri, G. Petteri)* findet einige Analogie in der Varietät *»tricuspidata«* Grun.[1] von *A. Kilneri* — wie denn überhaupt an organischen Schläuchen, als welche wir die Strahlen der Acetabularieen kennen, Aussackungen oder Ausstülpungen ebenso häufig vorkommen wie Einstülpungen.

Was die Anzahl der Strahlen betrifft, so wurden schon oben (S. 571) die sehr weiten Grenzen angedeutet, zwischen denen sie sich bewegt, und ebenso verhält es sich bei den Gyrophylliten: Minimum 5 (bei *G. pentamerus)*, Maximum »zahlreich« und jedenfalls mehr als 20, wie bei *G. multiradiatus* und *G. pusillus*; nur kommen bei den Gyrophylliten häufiger die Zahlen 6—9—12 vor und deuten auf eine nähere Verwandtschaft mit *Polyphysa* Lmx. als mit *Acetabularia* Lmx.

Die absolute Größe ist bekanntlich für die systematische Deutung fossiler Organismen nicht maßgebend; es ist daher auch gleichgiltig, dass die Gyrophylliten größer sind als die Acetabularieen, und die kleinste Form der ersteren *(G. pusillus)* mit einem Durchmesser von 9—12 *mm* nur wenig kleiner ist als die größte *Acetabularia« (A. gigas* 15 *mm)*.

Endlich findet das Vorkommen mehrerer oder selbst vieler Perigonoide der Gyrophylliten sein Analogon im normalen Vorkommen bei *A. crenulata* und *Pleiophysa* Sond., dann ausnahmsweise (d. h. bisher selten beobachtet) bei *A. mediterranea*[2], *A. Calyculus* und *A. Moebii*.

Stengel sind bisher an Gyrophylliten nur selten gefunden worden. Am deutlichsten erscheint ein solcher in Glockers Abbildung (vergl. oben S. 568, Fig. 1).

Was Heer an seinen Exemplaren als Stengel betrachtet, ist sehr fraglicher Natur; es sind Längsgebilde, wovon eines verzweigt, zwar neben aber nicht an den Perigonoiden, und im zugehörigen Texte scheint eine Verwechslung stattgefunden zu haben.[3]

Das Vorhandensein eines wenig verzweigten Stieles würde ein Analogon auch bei den Acetabularieen finden, indem, wie Hauck[4] erwähnt, von *Acetabularia mediterranea* bisweilen Exemplare mit gegabeltem Stiel gefunden werden, wobei jeder Zweig eine Scheibe trägt.

Als nicht an den recenten Acetabularieen vorkommend muss die schuppenförmige Zeichnung der Strahlen erwähnt werden, wie man sie nach dem oben S. 576 Gesagten an *Gyrophyllites Petteri* m. aus dem Salzburger Flysch findet. Wenn man diese Zeichnung nicht als eine mehr zufällig auftretende Folge einer schuppenförmigen oder auch schalenförmigen Absonderung der aus Mergel und kohligen Partikelchen gemengten Fossilsubstanz betrachten will, erscheint unter den mehreren, S. 576 angedeuteten Alternativen insbesondere die folgende Erklärung naheliegend.

Es wurde schon S. 573 erwähnt und ist aus den Textfiguren 3 und 4 zu ersehen, dass die Strahlen von *Polyphysa* und *Pleiophysa* mehrgestaltige, zum Theile auch gekrümmte Falten oder Leisten zeigen, über deren Entstehung man noch discutieren kann, die aber jedenfalls vorhanden sind. Es wäre also keine hypothetische Schaffung eines neuen morphologischen Elementes, sondern nur die nicht sehr

---

[1] Diese Dreizackung ist allerdings minimal und nicht bei allen Strahlen eines und desselben Exemplares vorhanden, wie an einigen vom Herrn Grunow selbst gefälligst gesendeten Exemplaren zu ersehen ist.

[2] Von dieser Art befindet sich im Naturhistorischen Hofmuseum in Wien ein sehr merkwürdiges Exemplar aus Cette am Mittelmeer (Nr. 324.889, signiert: »W. Schimper, Unio itineraria«). Dasselbe besteht aus zahlreichen Thallomen, von denen sehr viele je zwei übereinander gestellte Scheiben tragen. Die letzteren sind, weil noch ziemlich jung, nicht flach ausgebreitet, sondern schüsselförmig aufgebogen und zum Theile so sehr genähert, dass je die obere gleichsam in die untere hineingestellt erscheint.

[3] Zu seiner Fig 3 der Taf. XLV *(G. Theobaldi)* bemerkt Heer: »ein daneben liegender Stengel mit auseinanderstehenden Ästen lasse vermuthen, dass mehrere Rosetten an einer gemeinsamen Achse befestigt waren«. Bei dieser Figur ist aber kein ästiger Stengel, sondern ein einfaches gekrümmtes, lineales Gebilde zu sehen. Dagegen erscheint neben Fig. 1 derselben Tafel etwas, das einem verzweigten Stiel ähnlich ist.

[4] Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs, Leipzig 1885 (wie oben S. 27).

gewagte Annahme erforderlich, dass jene Rippen an der erzeugenden Alge mancher Gyrophylliten eine krummreihige Anordnung besaßen.

Nach allem, was nun hier auf Grund des fossilen und des recenten Vorkommens dargestellt wurde, entspricht nicht nur der Habitus der Gyrophylliten im allgemeinen dem morphologischen Grundplane der Acetabularieen, sondern auch die Gestaltung, Zahl und Anordnung der wesentlichsten Bestandtheile der Gyrophylliten, sowie ihre Dimensionsverhältnisse (wenngleich nicht die absolute Größe der Dimensionen) finden ihre unverkennbaren Analoga innerhalb der Familie der Acetabularieen, und in keinem wesentlichen Punkte ist eine Unvereinbarkeit zu constatieren. Man wird also durch die beiderseitigen thatsächlichen Erscheinungen zu der Vorstellung gedrängt, dass die Gyrophylliten als fossile Acetabularieen zu deuten sind.

Auf diese Subsumtion muss man sich zunächst beschränken, weil die übereinstimmenden Merkmale aus verschiedenen Gattungen und Arten der Acetabularieen hergenommen sind, so dass man mit Bestimmtheit nur sagen kann: die Merkmale der Gyrophylliten entsprechen dem Familiencharakter der Acetabularieen, nicht aber einer einzigen, bestimmten Gattung oder Art der letzteren. Dennoch lässt sich die Verwandtschaft auch noch etwas weiter wenigstens discutieren.

Wenn man bei der Vergleichung von der Form der Perigonoide ausgeht, so fällt zunächst die ganze Gruppe der ganzrandigen recenten Scheibenformen weg, da, wenigstens bisher, solche Scheiben unter den Gyrophylliten nicht aufgefunden wurden.

Wenn es sich aber bestätigt, dass bei manchen Gyrophylliten gelappte oder tief eingeschnittene Scheiben vorkommen, wie es nach dem oben S. 575 Gesagten der Fall zu sein scheint, so bleiben für diese die Gruppen *Polyphysa* und *Pleiophysa*, welche nur ganz getrennte Strahlen besitzen, außer Betracht und kommen nur noch die kerbrandigen Arten von *Acetabularia* Lmx. (beziehungsweise *Acetabuloides* Solms) in Frage, insbesondere *A. crenulata*. Die Analogie wäre in diesem Falle um so größer, weil gerade *A. crenulata* auch mehrere Scheiben untereinander besitzt.

Für die in der Majorität befindlichen Sternformen der Gyrophylliten mit ganz getrennten Strahlen hingegen kommen nur die Gattungen *Polyphysa* Lmx. und *Pleiophysa* Sond. in Betracht. Die erstere entspricht am besten nach der Gestalt, Stellung und Anzahl der Strahlen, die zweite nicht nur nach dem Vorhandensein mehrerer untereinander gereihten Quirle, sondern auch nach mehreren anderen Merkmalen, die schon oben bei der Betrachtung des morphologischen Verhältnisses zwischen *Polyphysa* und *Pleiophysa* angeführt wurden und hier nur noch kurz mit Bezug auf die gesternten Gyrophylliten recapituliert werden sollen.

Dass die Quirle der *Pleiophysa* zahlreich sind und dicht untereinander stehen, entspricht den minimalen Interstitien zwischen den bei mehreren Gyrophylliten constatierten, untereinander vorkommenden Sternen oder Rosetten; dass der Stiel bei *Pleiophysa* im Verhältnisse zur Länge der Strahlen dicker ist als bei *Polyphysa*, bringt gleichfallsdie erstere Gattung näher zu den Gyrophylliten. Die bei meinem *Gyrophyllites Petteri* vorkommende, bogige Zeichnung der Strahlen findet nach dem oben S. 573, 576, 581 Gesagten ein Analogon an den oft gekrümmten Leisten der *Pleiophysa*-Strahlen, etwas weniger ausgesprochen an den Falten der bisher bekannten *Polyphysa*-Arten. Wenn die Strahlen verschiedener Gyrophyllitenarten sehr verschiedene Formen haben, während von *Pleiophysa* nur eine Schotenform der Strahlen bekannt ist, kann das nur bedeuten, dass die *Palaeo-Pleiophysa* artenreicher war als die recente ist.

Will man hingegen *Polyphysa*-Typen als Vorgänger der sternförmigen Arten von *Gyrophyllites* annehmen, so muss man hypothetisch mindestens zwei Merkmale hinzufügen, die den recenten *Polyphysa*-Arten fehlen, nämlich die zahlreichen Quirle und die größere relative Dicke des Stieles.

Es liegt demnach die Annahme nahe, dass die Algen, aus denen die sternförmigen Gyrophylliten hervorgiengen, einem artenreichen Genus angehörten, das ein Zwischenglied zwischen *Polyphysa* und *Pleiophysa* darstellte.

Dass die meisten Gyrophylliten größer sind als Acetabularieen, ist für die Deutung irrelevant, da es hiebei nicht auf die absoluten Dimensionen, sondern auf die gegenseitigen Verhältnisse derselben ankommt, durch welche die verschiedenen Gestalten bestimmt werden.

Jedenfalls darf man sagen, dass die Abweichungen der Gyrophylliten von den Acetabularieen nur solche sind, die dem Familiencharakter der letzteren nicht widersprechen, während die nahe Übereinstimmung der wesentlichen morphologischen Merkmale beider unverkennbar ist.

Obgleich nun diese Subsumtionen betreffs der Analogie der Gyrophylliten mit bestimmten Gattungen der Acetabularieen noch als problematisch zu betrachten sind und zur Entscheidung darüber erst noch reichlicheres, sowohl fossiles als recentes Material gesammelt und untersucht werden muss, dürfte doch nachgewiesen sein, dass die Gyrophylliten nicht mehr als so räthselhaft wie bisher zu betrachten, sondern fossile Angehörige der Familie der Acetabularieen sind.

Diese Annahme ist nach den hier angeführten Daten weit weniger gewagt, als es seinerzeit jene war, da man nach der Analogie mit dem recenten *Nautilus* nicht nur die zunächst formverwandten Ammoniten, sondern auch die verschieden gestalteten *Crioceras*, *Baculites*, *Hamites*, *Scaphites* und sogar *Orthoceras* und *Belemnites* als fossile Cephalopoden zu erklären anfing, was heute als selbstverständlich gilt.

Anhang.

Bei Betrachtung der Formen, welche zum fossilen Genus »*Discophorites*« gerechnet werden, gewinnt man den Eindruck, dass auch auf diese die Analogie mit Acetabularieen, insbesondere mit *Pleiophysa* anwendbar ist, wenn man sich eine solche mit entfernter stehenden Quirlen aus dünneren Strahlen vorstellt. Da ich mich aber gegenwärtig auf die Gyrophylliten beschränken will, deute ich diese Frage hier nur an, ohne näher darauf einzugehen.



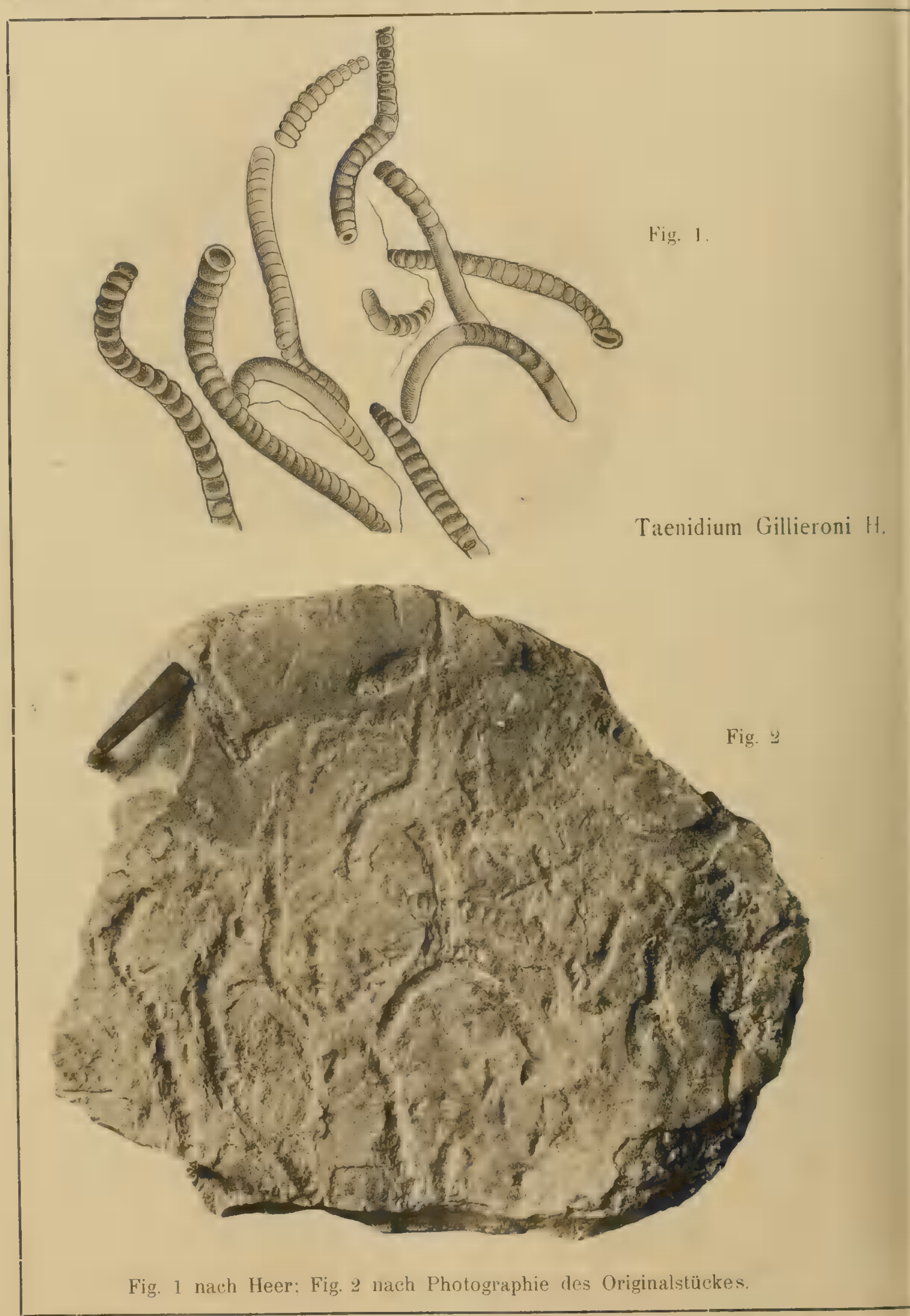


Fig. 1 nach Heer; Fig. 2 nach Photographie des Originalstückes.

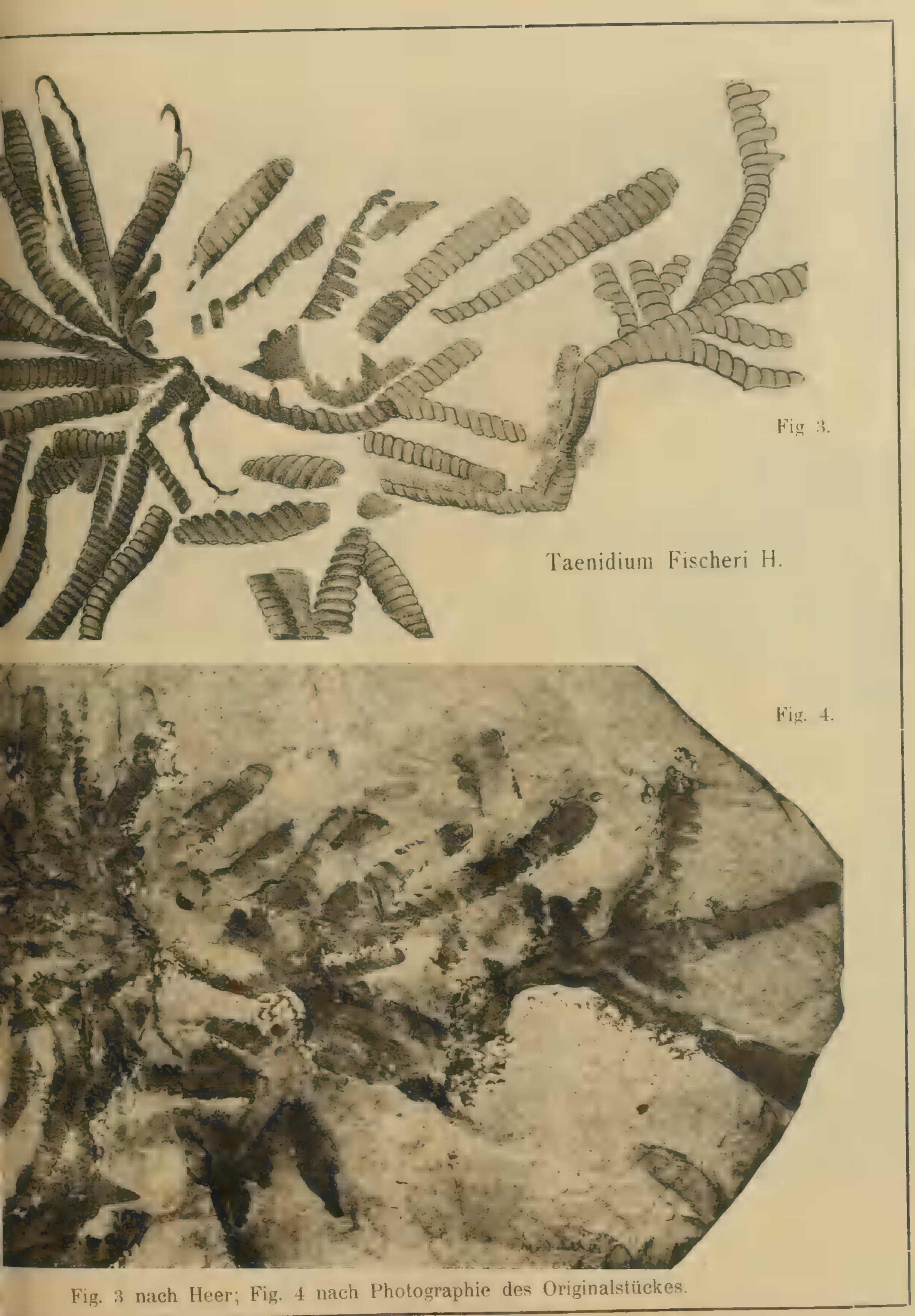


Fig. 3 nach Heer; Fig. 4 nach Photographie des Originalstückes.

Lichtdruck von Max Jaffe, Wien.

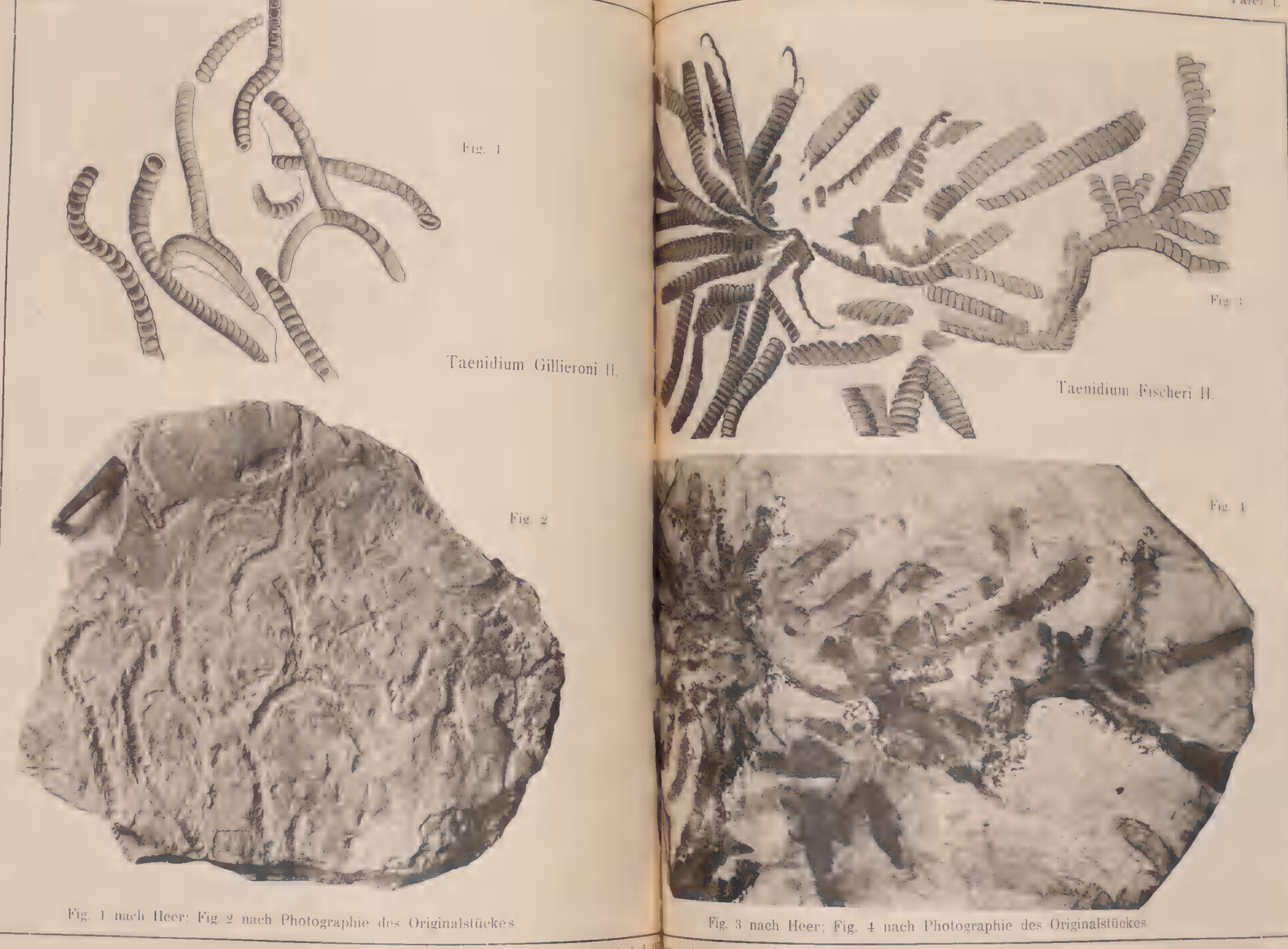


Fig. 1 nach Heer; Fig. 2 nach Photographie des Originalstückes.

Fig. 3 nach Heer; Fig. 4 nach Photographie des Originalstückes.

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

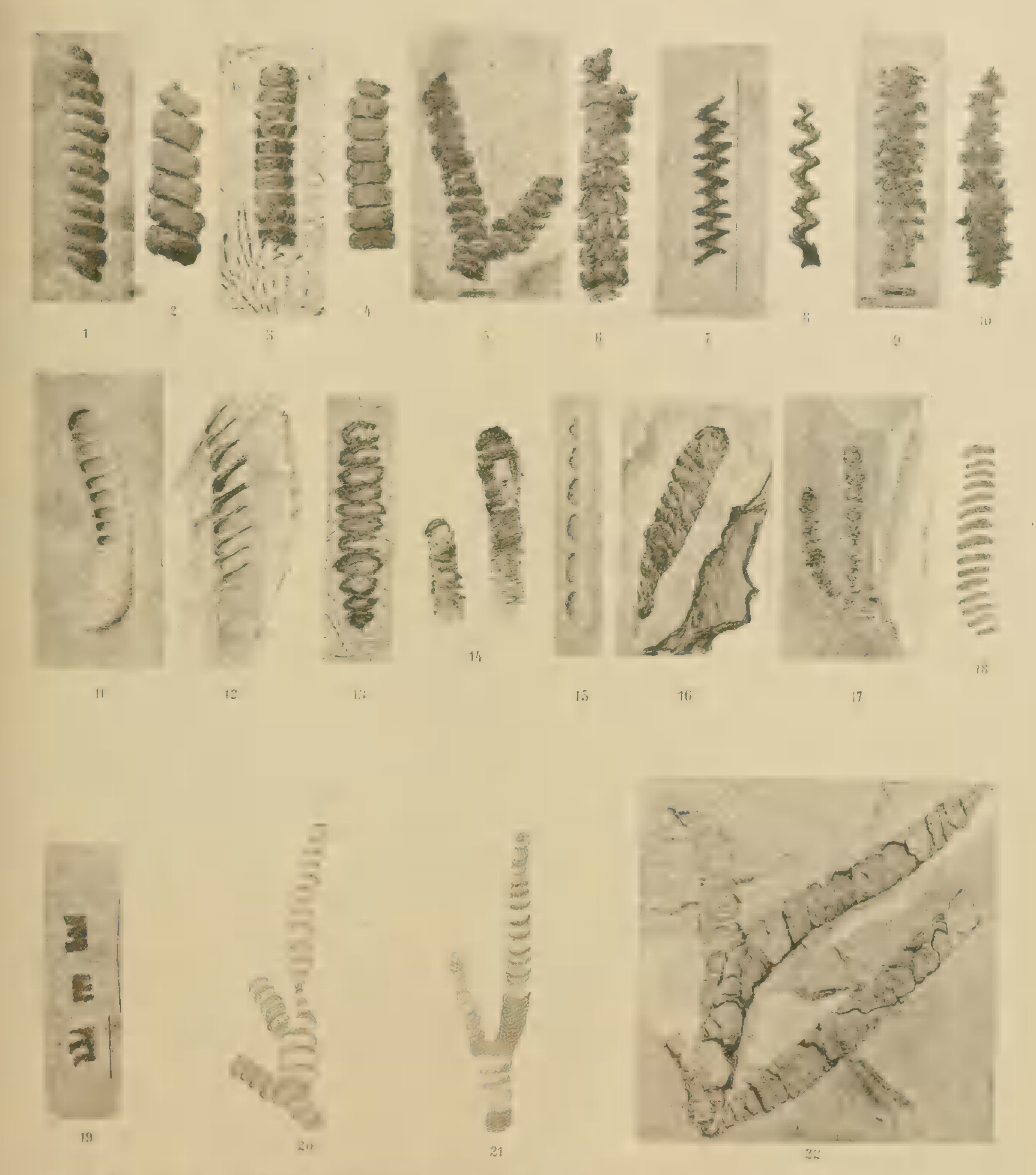


Fig. 1, 3, 5, 7, 9. Die am häufigsten vorkommenden Tänidien-Typen in gutem Erhaltungszustande.

Fig. 2, 4, 6, 8, 10. Die den vorhergehenden an die Seite gestellten Typen der recenten Volubilaria mediterranea Lmx. Dictyomenia volubilis, Grév., Vidalia volubilis J. Ag.) nach Herbariums-Exemplaren.

Fig. 11–19. Tänidien-Typen in ungewöhnlichem oder schlechtem Erhaltungszustande.

Fig. 20, 21, 22. Fragliche Tänidien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Fig. 1.



Lichtbilder zweier Gegenpl[...]
einer Flysch-Platte. welche[...]

Fig. 2.



len sind aus der Spaltung
von Taenidium einschloss.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Fig. 1

Fig. 2

Lichtbilder zweier Gegenplatten...nden sind aus der Spaltung
einer Flysch-Platte, welche ... von Taenidium einschloss.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.





Gyrophyllites Kastneri m.

Gyrophyllites Kastneri m.

Gyrophyllites Kastneri m.

Gyrophyllites Petteri m.

Gyrophyllites Petteri m.

Gyrophyllites Doblhoffii m.

DIE

CENTAUREA-ARTEN ÖSTERREICH-UNGARNS

VON

DR. AUGUST VON HAYEK.

(Mit 12 Tafeln und 3 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 10. MAI 1900.

Begrenzung der Gattung.

Centaurea Linné Gen. plant. Ed. VI, p. 442 (pro parte). Köpfchen cylindrisch bis kugelig, klein bis sehr groß. Hüllschuppen dachig, mehrreihig, an der Spitze mit einem trockenen, fiederförmig dornigen oder verschiedenartig gefransten oder rundlichen ungetheilten Anhängsel, seltener ohne ein solches, dann aber abgerundet und meist schmal randhäutig, nicht spitz oder in einen Dorn auslaufend. Fruchtboden dicht borstlich spreublätterig. Köpfchen vielblütig, die mittleren Blüten zweigeschlechtlich mit regelmäßig fünfspaltiger Blumenkrone, die randständigen geschlechtslos mit trichteriger, oft seitlich symmetrischer Krone, selten fehlend. Antheren am Grunde pfeilförmig, seltener geschwänzt. Griffelschenkel hoch hinauf verwachsen und an der Spitze kurzlappig auseinander fahrend, seltener auseinandergespreizt. Früchte länglich, mehr minder deutlich seitlich zusammengedrückt, kahl oder behaart, oft längsnervig, mit seitlich am Grunde sitzendem Nabel. Pappus bleibend, seltener abfällig, borstig oder haarig, mehrreihig, die innerste Reihe kürzer als die äußere und oft zusammenneigend, seltener einreihig oder fehlend.[1]

Die Gattung *Centaurea* ist, wie Hoffmann ganz richtig bemerkt, äußerst mannigfaltig und ihre Begrenzung und Eintheilung gleich schwer. Ich sehe mich genöthigt, den Gattungsbegriff enger zu fassen als es Bentham und in letzter Zeit Hoffmann in Englers »Natürlichen Pflanzenfamilien« gethan haben und schließe mich eher De Candolle und Boissier an. Es scheint mir doch zweifellos, dass z. B. Hoffmanns Sectionen *Leuzea*, *Rhaponticum*, *Microlonchus* und *Amberboa* entwicklungsgeschichtlich in einem so losen Zusammenhange mit den übrigen *Centaurea*-Arten stehen, dass ihre Vereinigung mit dieser Gattung nicht gerechtfertigt scheint. Freilich ist es, besonders in einer so reich gegliederten Familie wie den Compositen, ungeheuer schwer, eine Gattung in ihrem natürlichen Umfange, welcher ja doch

[1] Einen Pappus, bei welchem die innerste Reihe viel kürzer als die äußeren und scharf von ihnen getrennt ist, während die übrigen allmählig in einander übergehen, habe ich in folgendem durchwegs der Kürze halber als »zweireihig« bezeichnet.

vor allem in der entwicklungsgeschichtlichen Zusammengehörigkeit der Arten zu erkennen ist, zu umgrenzen und durch gemeinsame Merkmale, die ja doch gewiss mehr minder künstliche sein müssen, von den verwandten zu scheiden. Es ist daher eine Begrenzung einer Gattung nur nach genauem Studium des entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhanges der einzelnen Formen möglich. Weit entfernt davon, behaupten zu wollen, dass mir eine solche Einsicht in das Formengewirr zutheil geworden ist, habe ich es doch versucht, oft mehr vom Gefühl als von streng wissenschaftlichen Punkten geleitet, eine Umgrenzung der Gattung durchzuführen. Ich bin dabei zu dem Resultate gelangt, dass alle jene Formen, die einen schuppigen oder federigen Pappus zeigen, aus der Gattung (im Sinne Hoffmanns) auszuscheiden seien, so also die Sectionen *Amberboa, Chartolepis, Hymenocephalus*; ferner aber auch jene Arten mit mehrreihigem Pappus, bei welchen die innerste Pappusreihe die längste ist, vor allem *Rhaponticum*. Dass auch bei dieser Umgrenzung manche Arten ausgeschieden werden müssen, welche zu anderen, in der Gattung verbleibenden, anscheinend in nahem Verwandtschaftsverhältnisse stehen, ist eine Thatsache, die leider schwer aus der Welt zu schaffen sein wird; doch scheint mir dies noch immer ein kleineres Übel als das Zusammenwerfen verschiedener, gewiss nicht zusammengehöriger Gruppen in eine künstliche »Sammelgattung«.

Ich will im nachstehenden versuchen, die Gattung in der von mir festgestellten Umgrenzung in natürliche Gruppen zu zerlegen und dann einen kurzen Überblick über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gruppen zu einander zu geben.

Übersicht der Gruppen und wichtigeren Arten.

I. Untergattung. **Centaurium** Cass., Dict. XLIV, p. 39.

(Syn. *Bielzia* Schur Enum. Transs., p. 409, als Gattung.)

Hüllschuppen stumpf, ohne Anhängsel, ringsum schmal randhäutig. Pappus aus mehreren Reihen rauher Borsten zusammengesetzt, die innerste Reihe deutlich kürzer als die äußeren. Ausdauernde Arten mit großen Köpfchen.

C. Tagana Brot., *amplifolia* B. H., *Africana* Lam., *centaurium* L., *Ruthenica* Lam., *alpina* L.

II. Untergattung. **Microlophus** D. C., Prodr. VI p. 567.

Hüllschuppen stumpf, die äußeren mit einem einfachen oder getheilten hinfälligen Dorn bewehrt, die inneren mit einem häutigen Anhängsel. Pappus mehrreihig, die innerste Reihe kürzer als die äußeren. Blätter meist herablaufend.

C. alata Lam., *Babylonica* Lam., *behen* L., *cerinthifolia* S. S.

III. Untergattung. **Calcitrapa** Cass., Dict. XLIV, p. 38 erw.

Anhängsel der Hüllschuppen knorpelig, in einem hand- oder fiederförmig getheilten Dorn endigend. Pappus deutlich zweireihig, selten fehlend. Meist monobiotische Arten.

I. Section. **Hymenocentron** Cass., Dict. XLIV, p. 37.

Anhängsel der Hüllschuppen an der Basis häutig, etwas herablaufend, handförmig getheilt, in einen kurzen Dorn endigend.

C. diluta Ait.

II. Section. **Seridia** Cass., Dict. XXXIX, p. 498.

Anhängsel der Hüllschuppen in einen hand- oder fußförmig getheilten Dorn auslaufend, der Mitteldorn nicht oder kaum kräftiger als die seitlichen.

a) Seridiae. *C. seridia* L., *cruenta* W., *sonchifolia* L., *maritima* Desf., *sphaerocaphala* L., *aspera* L., *stenophylla* Duf., *polyacantha* W.
b) Pectinastra. *C. napifolia* L.
c) Seridoideae. *C. glomerata* L.
d) Alophia. *C. alophium* Cass.
e) Feroces. *C. ferox* Desf.

III. Section. **Eucalcitrapa** Hayek.

Hüllschuppen in einen am Grunde mit fiederförmig angeordneten Seitendörnchen besetzten Dorn auslaufend. Blätter verschiedenartig getheilt, nicht herablaufend.

a) Tetramorphae. *C. phyllocephala* Boiss.
b) Carduiformes. *C. calcitrapa* L., *Iberica* Trev., *Alexandrina* L., *Senegalensis* D. C.

IV. Section. **Mesocentron** Cass., Dict. XLIV, p. 38 erw.

Hüllschuppen in einen am Grunde oder bis zur Mitte mit fiederförmig gestellten Seitendörnchen bewehrten Dorn auslaufend. Blätter herablaufend.

a) Melitenses. *C. Melitensis* L.
b) Sulfureae. *C. eriophora* L., *sulfurea* W., *Sicula* L., *solstitialis* L., *Adami* W.
c) Verutina. *C. Verutum* L.

V. Section. **Corethropis** D. C., Prodr. VI, p. 596.

Äußere und mittlere Hüllschuppen in einen an der Basis mit 1—2 Seitendörnchen besetzten Dorn auslaufend, innere wehrlos.

C. scoparia Sieb.

IV. Untergattung. **Cyanus** Cass., Dict. XLIV, p. 37 erw.

Hüllschuppen mit einem trockenhäutigen, beiderseits mehr minder herablaufenden, meist kämmig gefransten Anhängsel, die Endfranse oft in einen Dorn umgewandelt. Pappus deutlich zweireihig, sehr selten fehlend.

I. Section. **Aegialophila** Boiss. et Heldr., Diagn. Ser. I, 10, p. 105.

Anhängsel beiderseits herablaufend, ungefranst, in einen kurzen Dorn endigend.

C. pumila L.

II. Section. **Acrocentron** Cass., Dict. XLIV, p. 37.

Anhängsel mäßig tief herablaufend, kämmig gefranst, Endfranse meist deutlich kräftiger als die übrigen, oft in einen sehr kräftigen Dorn umgewandelt. Nabel der Achenen bebärtet. Meist hochwüchsige Arten mit großen Köpfen.

a) Rhizanthae. *C. Hellenica* B. Spr., *raphanina* Sibt., *sessilis* W.
b) Centauroideae. *C. centauroides* L., *Achaia* B. H., *eryngioides* Lam.

c) Collinae. *C. Salonitana* Vis., *omphalotricha* Coss., *Spruneri* B. H., *collina* L.

d) Rupestres. *C. ornata* W., *rupestris* L., *dichroantha* Kern.

e) Lopholomae. *C. rigidifolia* Bess., *spinulosa* Roch., *Sadleriana* Jka., *scabiosa* L., *cephalariaefolia* Willk.

f) Orientales. *C. atropurpurea* W., *orientalis* L.

g) Chrysolepides. *C. chrysolepis* Vis., *Charellii* Hal. et Dörfl.

h) Macrocephalae. *C. macrocephala* W.

II. Section. **Eucyanus** Hayek.

Anhängsel der Hüllschuppen fast bis zum Grunde herablaufend, wehrlos. Nabel der Achenen nicht bebärtet. Armästige Arten mit einfachen oder wenig getheilten, oft herablaufenden Blättern.

a) Segetales. *C. cyanus* L., *depressa* M. B., *cyanoides* Berggr.

b) Napuliferae. *C. napulifera* Roch., *tuberosa* Vis., *Orbelica* Vis.

c) Montanae. *C. matthiolaefolia* Boiss., *variegata* Lam., *atrata* W., *montana* L., *ochroleuca* W.

III. Section. **Melanolema** Cass., Dict. XXIX, p. 47.

Anhängsel der Hüllschuppen herablaufend, ungefranst, an der Spitze in eine federig gefranste fädlich-pfriemliche Spitze ausgezogen. Köpfchen von Hochblättern umhüllt.

C. pullata L.

IV. Section. **Pannophyllum** Hayek.

Anhängsel kurz herablaufend, kämmig gefranst, wehrlos oder schwach dornig. Blätter meist mehrfach getheilt, mehr weniger filzig, sehr selten kahl. Nabel der Achenen bebärtet oder nicht bebärtet. Meist ausdauernde Arten mit mittelgroßen Köpfchen.

a) Cuspidatae. *C. cuspidata* Vis., *Niederi* Heldr.

b) Cinereae. *C. Busambariensis* Guss., *cinerea* L., *cineraria* L.

c) Argenteae. *C. argentea* L., *Ragusina* L., *bombycina* Boiss.

d) Pannosae. *C. rutifolia* S. S., *jurineifolia* Boiss., *pannosa* D. C., *Friderici* Vis., *crithmifolia* Vis.

V. Section. **Acrolophus** Cass., Dict. L, p. 253.

Anhängsel der Hüllschuppen kurz herablaufend, kämmig gefranst, die Endfranse oft kräftiger als die seitlichen, nicht selten in einen kurzen Dorn umgewandelt. Nabel der Achenen nicht bebärtet. Meist reich verzweigte, ausdauernde oder monobiotische Arten mit mittelgroßen oder kleinen Köpfchen.

a) Elatae. *C. exarata* Boiss.

b) Dissectae. *C. incompta* Vis., *dissecta* Ten., *humilis* Huet., *affinis* Friv., *ambigua* Guss.

c) Maculosae. *C. cuneifolia* S. S., *pallida* Friv., *leucophaea* Jord., *corymbosa* Pourr., *coerulescens* W., *Hanryi* Jord., *triniaefolia* Heuff., *maculosa* Lam., *Rhenana* Bor., *micrantha* Gm., *Valesiaca* Jord., *Hoffmannseggii* Hay.[1]

d) Arenariae. *C. ovina* Pall., *arenaria* M. B., *Wolgensis* D. C.

e) Candidae. *C. Attica* Nym., *subtilis* Bert.

f) Aplolepidae. *C. aplolepis* Mor., *glaberrima* Tsch.

g) Cristatae. *C. Parlatoris* Heldr., *cristata* Bartl., *spinoso-ciliata* Seen.

h) Longipappae. *C. Kartschiana* Scop.

i) Recurvae. *C. tenuifolia* Duf., *prostrata* Coss., *monticola* Boiss., *resupinata* Coss.

k) Paniculatae. *C. Tymphaea* Hausskn., *Macedonica* Gris., *Reuteri* Rb., *paniculata* Lam., *Grisebachii* Nym., *divergens* Vis., *Castellana* Lam.

l) Cylindraceae. *C. Thessala* Hausskn., *Orphanidea* Heldr., *xanthina* B.H., *brevispina* Hausskn., *diffusa* Lam., *parviflora* Desf.

---

[1] *C. micrantha* Hffmgg. et Lk, non Gmel.

m) Squarrosae. *C. aggregata* Fisch. Mey., *albida* C. Koch., *consanguinea* D. C., *squarrosa* W.
n) Pseudoplumosae. *C. Zuccariniana* D. C.
o) Dumulosae. *C. spinosa* L., *dumulosa* Boiss., *intricata* Boiss.

V. Untergattung. **Jacea** Cass., Dict. XXIV, p. 88 erw.

Anhängsel der Hüllschuppen trockenhäutig, nicht herablaufend, ganz bis kämmig oder federförmig gefranst. Pappus zwei- bis mehrreihig oder fehlend.

I. Section. **Hyalaea** D. C. Prodr. VI, p. 565.

Anhängsel trockenhäutig, concav, klein. Pappus vorhanden. Köpfchen klein; einjährige Arten.

C. pulchella Led.

II. Section. **Phalolepis** Cass., Dict. L, p. 248.

Anhängsel trockenhäutig, ungetheilt, groß, oft weichspitzig. Köpfchen mittelgroß, Pappus vorhanden. Zweijährige oder ausdauernde Arten.

A. Albae. *C. splendens* L., *leucolepis* D. C., *deusta* Ten., *princeps* B. H., *alba* L.
B. Subcialiares *C. Musarum* B. O., *C. Heldreichii* Hal., *Cadmeia* Boiss., *aphrodisca* Boiss. *subciliaris* Boiss., *Candolleana* Boiss.

III. Section. **Eujacea** Hayek.

Anhängsel trockenhäutig, ungetheilt oder kämmig gefranst. Pappus fehlend oder kaum angedeutet.
a) Vulgares. *C. Haynaldi* Borb., *bracteata* Scop., *Weldeniana* Rb., *gracilior* Bor., *amara* L., *jacea* L.
b) Fimbriatae. *C. microptilon* Gr. G., *subjacea* (Beck), *serotina* Bor., *oxylepis* (W. Gr.).
c) Nigrescentes. *C. rotundifolia* Bartl., *nigrescens* W., *dubia* Sut.
d) Pratenses. *C. pratensis* Thuill.

IV. Section. **Lepteranthus** D. C. Diss. de Comp. I, p. 24.

Anhängsel federig gefranst, aufrecht oder zurückgekrümmt. Pappus vorhanden.

a) Nigrae. *C. Nevadensis* Boiss., *Endressi* Hochst., *nemoralis* Jord., *nigra* L., *aterrima* Hayek.
b) Phrygiae. *C. salicifolia* M. B., *Phrygia* L., *elatior* (Gaud.), *stenolepis* Kern., *plumosa* (Lam.) Kern.
c) Cirrhatae. *C. cirrhata* Rchb.
d) Pectinatae. *C. procumbens* Balb., *pectinata* L., *Jordaniana* Gr. G.
e) Trichocephalae. *C. trichocephala* M. B.
f) Linifoliae. *C. linifolia* Vahl., *hyssopifolia* Vahl.

V. Section. **Psephellus** Cass., Dict. XLIII, p. 488.

Anhängsel der Hüllschuppen rundlich, gezähnt oder gefranst. Pappus mehrreihig, kurz borstlich. *C. declinata* M. B., *dealbata* W., *Sibirica* L., *Marschalliana* Spr., *Ancheriana* D. C.

VI. Untergattung. **Odontolophus** Cass. Dict. L, p. 252.

Anhängsel trockenhäutig, hell, kurz herablaufend. Pappus mehrreihig, borstig, die innerste Reihe kaum kürzer als die äußeren.

C. trinervia Steph., *amblyolepis* Led., *Steveni* M. B.

VII. Untergattung. **Crocodylium** Juss., Gen., p. 173.

Anhängsel trockenhäutig, herablaufend, in einen kurzen, kräftigen Dorn auslaufend. Pappus zweireihig.

C. Crocodylium L.

VIII. Untergattung. **Cheirolophus** Cass., Dict., L, p. 250.

Anhängsel trockenhäutig, nicht herablaufend, ungetheilt oder gefranst. Pappus einreihig, leicht abfällig.

I. Section. **Ptosimopappus** Boiss., Voy. Esp., p. 139.

Anhängsel ungetheilt, stachelspitz. Köpfchen mit Hochblatthülle.

G. ptosimopappa Hay.[1]

II. Section. **Eucheirolophus** Hayek.

Anhängsel gefranst, Köpfchen ohne Hochblatthülle.

C. sempervirens L., *intybacea* L.

IX. Untergattung. **Plectocephalus.**

Anhängsel herablaufend, derb trockenhäutig, kämmig gefranst, Mittelfranse oft dornig. Pappus einreihig, leicht abfällig.

C. Americana Nut.

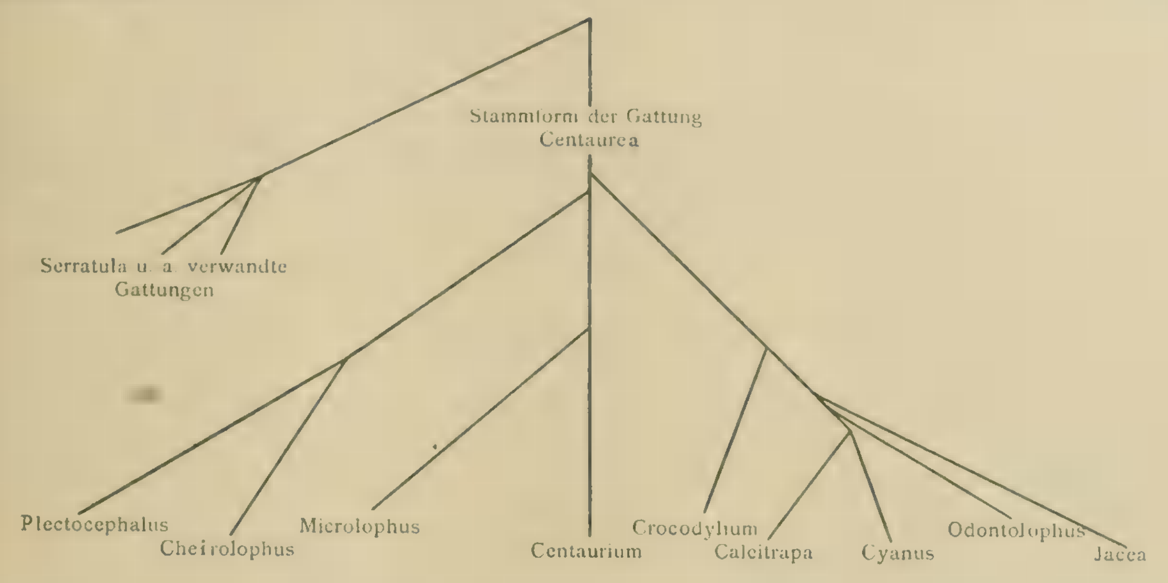
Von allen diesen Gruppen zeigt die Untergattung *Centaurium* den einfachsten Bau des Anthodiums und weist auch dadurch, dass sie nur wenige, scharf von einander geschiedene Arten enthält, darauf hin, dass wir es mit einem alten Typus zu thun haben. Habituell zeigen ihre Arten auch eine nicht geringe Ähnlichkeit mit *Serratula cuneifolia* Bert. (*Centaurea crassifolia* Bert.), einer auf Malta endemischen, ein Mittelglied zwischen den Gattungen *Serratula* und *Centaurea* darstellenden, nicht mit Unrecht für einen uralten Typus gehaltenen Art. Wir können daher wohl mit Recht annehmen, dass auch die Gruppe *Centaurium* der gemeinsamen Stammform der ganzen Gattung sehr nahe steht und als ein Überrest aus alter Zeit zu betrachten ist. Die gemeinsame Stammform der ganzen Gattung hat zweifellos sowohl in Bezug auf den Pappus, als auch in Bezug auf den Bau der Hüllschuppen sehr einfache Verhältnisse gezeigt und haben sich die heutigen Arten und Gruppen der Gattung durch verschiedenartige Ausbildung dieser Organe entwickelt.

Von den übrigen Gruppen stehen *Calcitrapa, Cyanus, Jacea* und *Crocodylium* anscheinend in einem näheren verwandtschaftlichen Verhältnisse zu einander als zu den übrigen Untergattungen, worauf ja schon der gleiche Bau des Pappus hinweist. Ähnlich gestalten sich die Verhältnisse bei *Cheirolophus* und *Plectocephalus*, zweier Gruppen, die vermuthlich von gleicher Abstammung als Paralellformen der alten und neuen Welt aufzufassen sind. *Odontolophus* zeigt verwandtschaftliche Beziehungen zu *Jacea* und *Cyanus*, und *Microlophus* endlich ist als ein alter, mit *Centaurium* nahe verwandter Typus aufzufassen.

---

[1] *Ptosimopappus bracteatus* Cass., *Centaurea bracteata* Hoffm. non Scopoli.

Eine graphische Darstellung der Entwicklung der Gruppen würde demnach ungefähr folgendermaßen auszuführen sein:



Die Centaurea-Arten Österreich-Ungarns.

Von den oben übersichtlich dargestellten Untergattungen fehlen in Mitteleuropa *Microlophus Cheirolophus* und *Plectocephalus* ganz.

Auch die übrigen Gruppen sind sehr ungleich an Artenzahl daselbst vertreten. Am größten ist der Formenreichthum in den Untergattungen *Cyanus* und *Jacea,* und das Studium dieser hat mir auch die meisten Schwierigkeiten bereitet.

Durch ein mir vorliegendes sehr reichliches Herbarmaterial [1] und zahlreiche Beobachtungen in der Natur ist es mir endlich doch gelungen, eine Übersicht über das Formengewirr der Arten dieser Gruppen zu gewinnen.

Im allgemeinen war mein Bestreben darauf gerichtet, zu untersuchen, ob die sogenannte pflanzengeographisch-morphologische Methode auch auf die Arten der Gattung *Centaurea* Anwendung finden könne, und ich bin diesbezüglich zu dem Resultate gelangt, dass in Mitteleuropa in den formenreichen Gruppen thatsächlich eine solche Gliederung gewisser Formenkreise stattgefunden hat. Im mediterranen Gebiete hingegen, wo die Eiszeit nicht eine so gewaltige Umwälzung in den Vegetationsverhältnissen mit sich

[1] Ich benützte zum Studium folgende öffentliche und Privatherbarien und werde im folgendem die beigefügten Abkürzungen anwenden:

Herbar der Universität Erlangen (H. E.).

Herbar des kgl. bot. Museums zu Berlin (H. B.).

Herbar des k. und k. naturhistor. Hofmuseums in Wien (H. H. M.).

Herbar des botanischen Institutes der Universität Wien (H. U.W.) und die daselbst aufbewahrten Herbare.

Kerner (H. K.).

Keck (H. Kk.).

Ullepitsch (H. Ull.).

Herbar des Polytechnicums zu Zürich (H. P. Z.).

Herbar der deutschen Universität in Prag (H. U. P.).

Herbar des Ferdinandeums zu Innsbruck (H. F. I.).

Herbar des Johanneums in Graz (H. J. G.).

Herbar der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien (H. z. b. G.).

Die Herbare der Landesmuseen zu Klagenfurt (H. Klgf.).

Salzburg (H. Szbg.).

Serajevo (H. Ser.).

Ferner an Privatherbarien die Sammlungen der Herren Prof. v. Beck (H. Beck), Prof. Fritsch (H. Fr.). kais. Rath Dr. v. Halácsy (H. Hal.), M.F. Müllner (H. Mülln.), Oberinspector E. Preissmann (H. P.), K. Ronniger (H. Ronniger).

Ferner stellten mir noch die Herren Dörfler, Ried und Teyber in Wien und Herr B. Fleischer in Sloupnitz reichliches Material zur Verfügung.

Allen diesen Herren, sowie den Herren Vorständen der erwähnten Institute sei für ihr freundliches Entgegenkommen hiemit der wärmste Dank ausgesprochen.

gebracht hat, ist eine solche scharfe Gliederung nicht zu beobachten. Große Schwierigkeiten bringt übrigens bezüglich dieser Studien der Umstand mit sich, dass die Arten der Gattung *Centaurea* vielerorts eingeschleppt vorkommen und auf diese Weise die natürlichen Verbreitungsgrenzen oft verwischt werden.

Bezüglich der Nomenclatur der Arten halte ich mich an das Prioritätsprincip auch in dem Falle wenn die betreffende Art von ihrem Autor nur als Varietät aufgestellt oder in eine andere Gattung gestellt worden war. Dass dann manchmal altgewohnte Namen schwinden müssen, um weniger bekannten Platz zu machen, ist ein unvermeidliches Übel.

I. Untergattung. **Centaurium** Cass. in Dict. des scienc. nat. XLIV, p. 39.

Hüllschuppen stumpf, ohne Anhängsel, ringsum schmal häutig gerandet. Pappus aus mehreren Reihen rauher Borsten zusammengesetzt, die innerste Reihe deutlich kürzer als die äußeren. Ausdauernde Arten mit großen Köpfchen.

1. **Centaurea alpina** Linné, Spec. plant. Ed. I, p. 910 (1753).

Perennis. Rhizoma lignosum, descendens, monocephalum. Caulis erectus, ad 1 *m* altus, simplex vel in parte superiore in ramos paucos erecto-patentes simplices divisus, angulato-striatus, glaberrimus, pallide viridis. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, caulina superiora sessilia, simpliciter pinnata, foliolis lanceolatis acutis mucronatis sessilibus et ad rhachym breviter decurrentibus vel breviter petiolatis, indivisis, rarius bifidis vel pinnatisectis, integerrimis vel, saepius, argute serratis; folia caulina suprema hinc inde lineari-lanceolata integra. Folia omnia utrinque glaberrima, glauca. Capitula in apice caulis vel ramorum singularia, ovata, ad basin depressa, ad 25 *mm* longa et 18 *mm* lata. Squamae involucri flavescenti-virides, glaberrimae, fusce lineatae, extremae orbiculares, mediae ovatae, intimae lineares, obtusae integerrimae, omnes, intimis exceptis, sine appendicibus, sed margine anguste scariose marginatae, intimae cum appendicibus scariosis ovatis. Corollae sulfureae, profunde quiquefidae, eglandulosae, marginales non radiantes. Achenia 6 *mm* longa, glabra, umbelico non barbata, papposa. Pappus pluribus setarum ordinibus compositus, fructo paulo brevior. Floret Julio.

Synonyme.

Centaurea alpina Lam., Encycl. méth. I, p. 663 (1783). — Willd. Spec. plant. Ed. IV, III, p. 228! (1800).

Centaurea alpina (baldensis) Persoon, Syn. plant., p. 481 (1807).

Centaurea alpina, var. *Cornuti* Rchb., Icon. exot. s. Hort. bot. II, p. 18 (1828).

Centaurea Cornuti Rchb., l. c. Tab. 146.

Centaurea alpina Rchb., Fl. germ. exc., p. 212 (1831). — De Cand., Prodr. syst. veg. VI, p. 566 (1837). — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 11 (1852). — Tommasini in Verh. d. zool. bot. Ges. XV, Sitz. Ber., p 76 (1865)! — Nym., Consp. fl. Eur., p. 420 (1878—1882). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. I, p. 80 (1881)! — Marches, Fl. di Trieste, p. 319 (1896—1897). — Fritsch, Exc.-Fl. f. Österr. p. 595 (1897). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl. II, p. 930 (1899).

Abbildungen.

Rchb., Iconogr. exot. s. hort. bot. II, Tab. 146. — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 20. — Taf. I, Fig. 1.

Exsiccaten.

Baenitz, Herb. Europ. Nr. 2496. — Kern., Fl. exsicc. Austro-Hung. Nr. 223.

Verbreitung.

Sehr zerstreut längs des Südrandes der Alpen von Piemont bis in die Hercegovina, angeblich auch in Spanien und Serbien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale: Am Čavn von mir entdeckt, später auch bei Sessana gefunden, Josch (H. F. I.). Am Čavn (Zhaun) bei Heidenschaft, Josch (H. Kk.), Rastern (H. U. W., H. z. b. G., H. K.).

Am östlichen Abhang eines Hügels unweit des Dorfes Merce, zwischen den Stationen Sessana und Divacca der Karstbahn, circa 30 Klafter ober dieser, zuerst gefunden am 6. September 1865 in Gesellschaft Sr. Durchlaucht des Fürsten Colloredo-Melz; in Blüte gesammelt am 3. Juli 1866, Tommasini (H. z. b. G.). Auf einem Hügel bei Povier nächst Sessana, Pittoni (H. P. Z., H. U. W., H. K., H. z. b. G.), Pichler (H. P. Z., H. Ronniger). Bei Sessana, Rastern (H. Kk., H. F. I.). Wettstein (H.U.W.), Pittoni (H. K., H. Hal., H. z. b. G., H. U. W., H. U. P.), Pichler (H. Hal., H. H. M.), Graf (H. Hal., H. H. M., H. z. b. G.). Auf einem Karsthügel bei Merce (Merzhe) nächst Sessana, Tommasini (H. U. W., H. K., H. Hal., H. H. M., H. z. b. G.). Am Karst bei Triest, Huter (H. F. I.). Auf der Povinska-Gora bei Sessana, Pittoni (H. K., H. H. M.), Pichler (H. Beck, H. U. W., H. H. M., H. Hal., H. F. I., H. Ull.).[1]

Bosnien: Auf steinigen Abhängen des unteren Dormitor, Blau (H. B.).

Hercegovina: In declivibus graminosis saxosisque montis Porim prope Mostar, »Kod šumar Kuči« dictis, frequens, Vandas (H. Ser.). In dumetis graminosis ad radicem montis Porim supra »Potoci Han« dispersa, Vandas (H. H. M.).

Centaurea alpina L. ist von allen übrigen Arten der Untergattung *Centaurium* leicht zu unterscheiden und zeigt noch am ehesten eine Ähnlichkeit mit *C. Ruthenica* Lam., die von ihr jedoch durch die dunkelgrünen, scharf gesägten Blätter und die hellere Blütenfarbe verschieden ist. *C. alpina* variiert nur in geringem Grade in Bezug auf den Rand der Blättchen; bald sind alle ganzrandig, bald das unpaarige Blättchen allein, bald einzelne oder alle auf einer oder beiden Seiten mehr minder vollkommen gesägt, Exemplare mit rundum gesägten Blättchen gehören zu den Seltenheiten. Sonstige Abänderungen sind mir nicht bekannt.

2. Centaurea Ruthenica Lamarck, Encycl. méth. I, p. 663 (1783).

Perennis. Rhizoma lignosum, breve, descendens, monocephalum. Caulis erectus, ad 1·50 *m* altus, angulato-striatus, simplex vel in parte superiore in ramos nonnullos simplices divisus, ad basin et ad insertionem foliorum infimorum interdum sericeo-lanuginosus, caeterum glaberrimus. Folia basalia petiolata, caulina sessilia, omnia simpliciter pinnata, foliolis utrinque 6—10 sessilibus parum ad rhachym decurrentibus vel brevissime petiolatis anguste-lanceolatis argute simpliciter vel composite mucronato-serratis, utrinque glaberrima, saturate viridia. Capitula in apice caulis vel ramorum singularia, cylindraceo-ovata, ad basin depressa, ca. 25 *mm* et 20 *mm* lata. Squamae involucri pallide virides, apicem versus obscurae, fusce nervoso-lineatae, exteriores ovatae, interiores mox elongatae, lineares, obtusae, integerrimae, series intimae 1—2 cum appendicibus scariosis orbicularis fuscis, exteriores sine appendicibus, sed anguste scariose marginatae. Corollae pallide sulfureae eglandulosae, marginales vix radiantes. Achenia 5 *mm* longa, glabra, umbilico inferiore, papposa. Pappus pluribus setarum ordinibus compositus fructo paulo brevior. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea Ruthenica Willd., Spec. plant. Ed. IV, III, p. 228! (1800). — Besser, Enum. pl. Volh. p. 34 (1822), non Baumgarten.[2]

[1] Die Standortsangaben: Povier, Sessana, Merce, Povinska-Gora und Triest dürften sich alle auf dieselbe Localität beziehen.

[2] *Centaurea Ruthenica* Baum. ist gar keine Centaurea, sondern *Serratula coronata* L.

Centaurea Centaurium Host, Fl. Austr., p. 514 (1831) non Linné!

Centaurea Ruthenica De Cand., Prodr. syst. veget. VI, p. 566 (1837).

Centaurea Ruthenica Maly, Enum. pl. Imp. Austr. un., p. 135 pro parte (1848).

Centaurea Centaurium Maly, l. c., p. 135 pro parte.

Centaurea Schwarzenbergiana Schur in Verh. und Mitth. d. Siebenb. Ver. für Naturw. VI, p. 4! (1855) und im öst. bot. Wochenbl. X, p. 356 (1860).

Centaurea Ruthenica Janka im öst. bot. Wochenbl., VI, p. 145! (1856).

Bielzia Schwarzenbergiana Schur, Enum. plant. Trans., p. 409 (1866)!

Centaurea Ruthenica var. *typica* Trautv., Enum. plant. Songor., p. 65 (1866).

Centaurea Ruthenica Knapp, die bish. bek. Pfl. Galiz. u. d. Bukow., p. 143 (1872). — Boiss., Fl. or. III p. 623 (1875). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 420 (1878—82). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 345 (1886).

Centaurea Ruthenica α genuina 2 typica Korsh., Tent. fl. Ross. or., p. 235 (1898).

Abbildung.

Taf. I, Fig. 2.

Verbreitung.

Von Mittelasien durch Mittel- und Süd-Russland bis Ostgalizien und Siebenbürgen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Galizien: Galizien, Rehmann (H. z. b. G.).

Siebenbürgen: In declivibus elatis herbidis inter pagos Arpahida, Kolos et Korpád, Janka (H. Hal., H. H. M., H. U. P., H. K., H. U. W., H. P. Z., H. z. b. G.). Bei Kolos und Korpád, Wolff (H. P. Z.). Torda bei Korpád, Wolff (H. P. Z.). Bei Kolos, Barth (H. Hal., H. H. M., H. Kk., H. U. W.). Auf dem Mezőség bei Arpahida, Schur (H. H. M., H. U. W., H. z. b. G.).

Schur hielt die siebenbürgische Pflanze von der russischen für verschieden und beschrieb sie (mit Genehmigung seiner Durchlaucht des commandierenden Generals Fürsten zu Schwarzenberg!) in den Verhandlungen des siebenbürgischen Vereines für Naturkunde als *C. Schwarzenbergiana*. Diese soll sich von der russischen Pflanze durch das an der Basis gestutzte Köpfchen, schmälere Blattlappen und nicht an der Blattbasis herablaufende Blättchen unterscheiden. Originalexemplare von Schur zeigen jedoch zum Theil kurz gestielte, zum Theil aber auch kurz herablaufende Blättchen; die Köpfchen sind aber an der siebenbürgischen Pflanze nicht mehr an der Basis gestützt als an anderen Exemplaren und die Blättchen der *C. Schwarzenbergiana* Schur sind gewiss nicht schmäler als die mancher russischer Formen.

Unsere Pflanze entspricht im allgemeinen der von Trautvetter a. a. O. als var. *typica* bezeichneten Varietät. Ob die übrigen von Trautvetter und Korshinsky angeführten Varietäten *lyrata* Trautv., *bipinnatifida* Trautv., *angustiloba* Korsh. und *hispida* Korsh. thatsächlich nur Varietäten oder auf bestimmte Gegenden begrenzte Rassen sind, vermag ich, da ich aus Russland und Asien nicht genügendes Material gesehen habe, nicht mit Sicherheit zu entscheiden, doch neige ich mich eher zu der ersteren Ansicht, da auch bei unseren Formen die Breite der Blattzipfel in gewissen Grenzen schwankt, so dass Exemplare mit breiteren Blattabschnitten der var. *lyrata* Trautv., solche mit schmäleren der var. *angustiloba* Korsh. sich nähern. Im allgemeinen stimmen aber unsere Exemplare mit solchen aus Volhynien, die ja wohl auch Lamarck vorgelegen waren, vollkommen überein, und man kann daher die Pflanze mit vollem Recht als *Centaurea Ruthenica* Lam. bezeichnen.

Die Untergattung *Centaurium* umfasst außer den eben aufgeführten beiden Arten noch *C. Tagana* Brot., *C. amplifolia* Boiss. et Heldr., *C. centaurium* L. und zwei mir nicht näher bekannte nordafrikanische Species. Diese fünf europäischen Arten stehen unter einander in ziemlich nahem verwandtschaftlichen Verhältnis und lassen sich noch in zwei Gruppen theilen, von denen die eine *C. ruthenica* und *C. alpina*, die andere die übrigen drei Arten umfasst. Jede dieser Arten bewohnt ein ziemlich beschränktes Gebiet. *C. Tagana* findet sich nur auf einigen Gebirgen Spaniens und Siciliens, *C. centaurium* sehr zerstreut auf der Apenninen-Halbinsel, *C. amplifolia* ist endemisch im Peloponnes; *C. alpina* kommt sehr zerstreut von Spanien längs des Südfußes der Alpen, angeblich bis Serbien vor, und nur *C. Ruthenica* bewohnt im Osten ein ausgedehnteres zusammenhängendes Gebiet. Zudem zeigen alle diese Arten ein sehr geringes Variationsvermögen, und wir können aus diesen Umständen schließen, dass wir es mit sehr alten, zum Theile dem Aussterben nahen Typen zu thun haben. Es ist anzunehmen, dass die gemeinsame Stammform sich zuerst in eine nördliche und eine südliche Art spaltete. Die südliche dürfte sich dann in drei, den drei südlichen Halbinseln Europas entsprechende Formen geschieden haben, als deren Reste wir die Arten *amplifolia*, *centaurium* und *tagana* betrachten dürfen. Die nördliche Form hingegen schied sich anscheinend in eine südwestliche, die Alpen, vielleicht auch die Pyrenäen und die Gebirge der nördlichen Balkanhalbinsel bewohnende, und eine nordöstliche, die pontischen Steppen bewohnende Form. Zur Eiszeit wurde nun die erste, *C. alpina*, aus ihren Standorten verdrängt und hat sich nur an wenigen Punkten der Südgrenze ihres ehemaligen Verbreitungsgebietes erhalten, während in Südosteuropa, dem Verbreitungsgebiet der *C. Ruthenica*, eine ausgebreitete Vergletscherung nicht eintrat, weshalb diese Art auch die Möglichkeit hatte, sich weiter auszubreiten und Varietäten zu bilden.

Warum die drei südlichen Arten, die ja durch die Vergletscherung zur Eiszeit nicht betroffen wurden, eine solche Beschränkung ihres Vorkommes erfahren haben, lässt sich wohl auch aus der Änderung des Klimas ihrer Heimat, wo ja früher subtropische Verhältnisse geherrscht haben, erklären. Jedenfalls aber können wir sämmtliche genannten Arten als Reste der vorglacialen Zeit ansehen.

II. Untergattung. **Calcitrapa.** Cass., Dict. d. scienc. nat. XLIV, p. 38.

Hüllschuppen mit einem kurzen, knorpeligen, in einen hand- oder fiedertheiligen oder mindestens an der Basis mit kleinen Seitendörnchen bewehrten Dorn auslaufenden Anhängsel. Pappus zweireihig oder fehlend. Große oder mittelgroße Arten mit großen bis kleinen Köpfchen.

1. Section. **Eucalcitrapa** Hayek.

Köpfchen auf verkürzten seitenständigen Zweigen sitzend. Dorn der Hüllschuppen an der Basis mit 2—3 Seitendörnchen bewehrt, Hüllschuppen am Rande meist trockenhäutig, Blätter getheilt, nicht herablaufend. Einjährige oder zweijährige Arten mit mittelgroßen Köpfchen.

3. **Centaurea calcitrapa** Linné, Spec. plant Ed, I., p. 917 (1753).

Biennis. Radix fusiformis, crassa. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, pilis crispulis asper, a basi divaricato-ramosus ramis iterum ramosis ad insertionem ramulorum e directione vergentibus. Folia basalia petiolata, pinnatifida, lobis lanceolatis acutis remote serratis, florendi tempore emarcida, caulina inferiora et media sessilia, lobis lanceolatis mucronatis serratis, superiora lanceolata vel hastiformia mucronata serrata. Folia omnia viridia, utrinque pilis crispulis plus minusve sparsim obtecta, margine glabra. Capitula terminalia et lateralia, sessilia, foliis supremis suffulta, cylindraceo-ovata, 10 *mm* longa et 6 *mm* lata. Squamae involucri glabrae, intimae lineares cum appendicibus scariosis ovatis, ceterae late ovatae inconspicue nervosae, margine scariosae, in spinam validam patentem ad basin spinulis utrinque 1—3 armatam pallide fulvam productae. Corollae dilute purpureae, glandulis sessilibus obtectae, ad medium quinquefidae, marginales non radiantes. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, glabra, hylo imberbi, epapposa. Floret aestate.

Synonyme.

Rhaponticum calcitrapa Scop., Flor. Carniol. Ed. II, II, p. 136 (1772).

Calcitrapa stellata Lam., Flore franç. II, p. 34, (1778).

Calcitrapa hippophaestum Gärtn., De fructib. et. semin. II, p. 376 (1791).

Centaurea calcitrapa Host., Syn. plant. in Austr. cresc., p. 477 (1797). — Willd., Spec. plant. Ed. IV, III, p. 2327! (1800).

Calcitrapa hippophaestum Baumg., Enum. stirp. Transs. III, p. 69 (1816).

Calcitrapa stellata Cass. in Dict. des scienc. nat. VIII, p. 251 (1817).

Hippophaestum vulgare Gray, A nat. Arrangem. of Brit. plants, II, p. 443 (1821).

Centaurea calcitrapa Bartl. in Bartl. u. Wendland, Beitr. z. Bot., p. 119 (1825). — Sadl, Com. Fl. Pest. Ed. I, II, p. 292 (1826). — Host, Fl. Austr. II, p. 512 (1831). — Rchb., Fl. Germ. exc., p. 218 (1831). — De Cand. Prodr. Syst. veg. VI, p. 597 (1837). — Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 414 (1837). — Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 306 (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 475 (1844). — Neilr., Fl. v. Wien, p. 250! (1846).— Vis., Fl. Dalm., II, p. 41 (1847). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 138 (1848).

Centaurea adulterina Maly, l. c. p. 138 (1848).

Centaurea calcitrapa Gren. et Godr., Fl. Franç., II, p. 261 (1850). — Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 500 (1851). — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 42 (1852). — Bertol., Fl. Ital., IX, p. 483 (1853). — Neilr., Fl. v. Nied. Öst., p. 382! (1859).

Calcitrapa hippophaestum Schur, Enum. plant. Transs., p. 409! (1866).

Centaurea calcitrapa Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 253 (1867). — Schloss. et Vuk, Fl. Croat. 743 (1869). — Kern., Veg. Verh. von Ung. u. d. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr., XXII, p. 148, Sep. p. 282! (1872). — Boiss., Fl. orient. III, p. 689! (1875). — Freyn, Fl. v. Süd-Istr. in Verh. d. zool. bot. Ges. XXVII, p. 363 (1877). — Nym., Consp. Fl. Eur., p. 431 (1878—1882). — Simonk., Enum. flor. Transs., p. 350 (1886). — Beck, Fl. v. Nied. Öst., II, p. 1257! (1893). — March., Fl. di Trieste, p. 323 (1896). — Hal. Fl. v. Nied. Öst., p. 301! (1896) — Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss. VI, p. 651, Sep. 58! (1898) — Pospich., Fl. d. öst. Küstenl. II, p. 921 (1899).

Abbildungen.

Sturm, Deutschl. Fl. Heft 5. — Dietr., Fl. Bor. VIII, tab. 551. — Engl. Bot. tab. 125. — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, tab. 67, fig. 1. — Taf. I, Fig. 2.

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 28, Nr. 2757. — Reliqu. Maillean. Nr. 1342.

Verbreitung.

Auf steinigen, trockenen Stellen, Grasplätzen, auf Schutt, an Wegen und wüsten Plätzen durch das ganze südliche Europa, den Orient und Ägypten und eingeschleppt stellenweise durch ganz Mittel-Europa.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Niederösterreich: Bei Wien, lg.? (H. U. P.) Haszlinsky (H. Klgf.). Ufer der Wien, Redtenbacher (H. P. Z.). An der kleinen Schönbrunner Linie, Portenschlag (H. H. M.). Bei Schönbrunn, Hayne (H. H. M.). Papperitz (H. H. M.). An den Mauern von Schönbrunn, Zahlbruckner (H. U. P.). Hernals, Putterlick (H. H. M.). Am Alserbach bei Hernals, Breidler (H. U. W.). Neilreich (H. H. M.). Hutweiden bei Baumgarten, Juratzka (H. z. b. G.). Neilreich (H. H. M.). Liesing, Breindl (H. H. M.).

Tirol: Rovereto, Cristofori (H. F. I.).

Litorale: Goricia, Wulfen (H. H. M.). Am Karst bei Duino nächst Triest, Hayek. Opcina, Keck (H. Kk.). Scala Santa bei Triest, Tommasini (H. z. b. G.). Bei Triest, Ullepitsch (H. Ull.). J. Kerner (H. K.), Tommasini (H. z. b. G.), Hayek. Servola bei Triest, Beck (H. Beck). Zaule bei Triest, Engelhard (H. E., H. K., H. H. M., H. Hay.). Pola, Ginzberger (H. U. W.) Insel Cherso, Tommasini (H. z. b. G.)

Ungarn: Pest, Kerner (H. K.), Dorner (H. H. M.). In pascuis et arvis praedii »Sinatelep« prope Ercsi, Com. Stuhlweißenburg, Tauscher (H. K., H. U. W.). Boros-Sebes, Kerner (H. K.). Futák, Com. Bács, Schneller (H. U. W.). Egrer im Banat, Wolfner (H. z. b. G.)

Siebenbürgen: Hermannstadt, Schur (H. H. M.).

Kroatien: Syrmien, Godra (H. F. I.). Mitrovic, Godra (H. U. W., H. K.). Fiume, Noë (H. Kk.), leg.? (H. U. W., H. z. b. G.). An Wegen und wüsten Plätzen bei Buccari, Hirc (H. U. W.).

Dalmatien: Zara, Breindl (H. H. M.). Ragusa, leg.? (H. H. M.)

Bosnien: Banjaluka, Hofmann (H. F. I., H. Ser.). Bei Gorazda an der Drina, Beck (H. Beck). Auf Schutt und an Wegrändern bei Serajevo, Beck (H. Beck), Fiala (H. Ser.). Defilée Puticevo bei Travnik, Brandis (H. Ser.). Travnik, Brandis (H. U. W). Dolnja-Tuzla, Beck (H. Beck).

Außer in den genannten Kronländern wird *C. calcitrapa* von den Autoren auch für Oberösterreich und Böhmen angeführt. Obwohl ich keine Exemplare von dort gesehen habe, zweifle ich an dem Vorkommen dieser Art in den genannten Ländern keineswegs. Wirklich wild wächst die Pflanze wohl nur in Südtirol, Ungarn, Kroatien, Bosnien, Dalmatien und im Litorale, wo sie, namentlich bei Triest, in Gesellschaft von *Eryngium amethystinum* L., *Euphorbia Nicaeensis* All., *Bupleurum aristatum* Bartl, *Carthamus lanatus* L. und *Cirsium acaule* (L.) Scop. die Hauptmenge der Sommervegetation der Karstplateaux bildet.

Auch in Niederösterreich soll *C. calcitrapa* angeblich wild wachsen. Auf den vorhin aufgeführten Standorten dürfte die Pflanze jetzt aber kaum mehr zu finden sein, wurde hingegen noch in jüngster Zeit von Rassmann auf der Türkenschanze bei Wien beobachtet. Ich glaube, dass das Vorkommen von *C. calcitrapa* in Niederösterreich, wie auch an sonstigen Orten Deutschlands, ein zufälliges ist, und halte es auch für leicht möglich, dass die Pflanze in Böhmen und Oberösterreich eingeschleppt wurde. Hingegen zweifle ich nicht, dass sie im südlichen Krain, in der Umgegend von Adelsberg oder St. Peter vorkommt, obwohl mir keine diesbezüglichen Belegexemplare vorliegen.

Centaurea calcitrapa ändert nur in geringem Maße ab. Die Enddorne der Hüllschuppen sind bald schwächer, bald stärker entwickelt und verleihen in letzterem Falle der Pflanze ein an *C. Iberica* Trev. gemahnendes Ansehen. Hieher gehört wohl auch die var. β *autumnalis* D. C. Prodr. VI, p. 597, »foliis infimis bipinnatilobis, summis pinnatilobis, squamis involucri etiam inferioribus in spinas longas productis«; wenigstens halte ich sie nach der gegebenen Beschreibung nur für eine an besonders günstigem Standorte kräftig entwickelte Form der gewöhnlichen *C. calcitrapa*, während De Candolles Var. γ *brevicaulis* (l. c.) »caule humili demisso, foliis omnibus fere radicalibus« nur eine Magerform der Pflanze zu sein scheint.

Von den verwandten Arten ähnelt der *C. calcitrapa* am meisten die nachstehend beschriebene *C. Iberica* Trev. Über die Unterschiede beider Arten siehe unten.

4. **Centaurea Iberica** Trev. in Sprengel Syst. nat. Ed. XVI, III, p. 406 (1826).

Biennis. Radix fusiformis, ramosa. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, a basi vel infra medium divaricato-ramosus ramis iterum ramosis, ad 80 *cm* altus, parce pilosus. Folia basalia petiolata, runcinato- vel lyrato-pinnatisecta, lobis ovalibus obtusis denticulatis. Folia caulina sessilia, inferiora pinnatifida lobis

lanceolatis vel lineari-lanceolatis denticulatis mucronatis, superiora saepe integra lanceolata denticulata mucronata. Folia omnia viridia, ad marginem setulis minimis ciliata atque utrinque, inprimis ad nervos in pagina inferiore, pilis crispulis sparse pilosa. Capitula terminalia et lateralia, sessilia vel brevissime pedunculata, foliis supremis involucrata, ovata, 15 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii glabrae, enervosae vel inconspicue striatae, in margine plus minusve scariosae, intimae cum appendicibus scariosis ovatis, ceterae cum appendicibus cartilagineis in spinam validam 15—20 *mm* longam patentem, superne plus minus sulcatam, ad basin utrinque spinulis 1—3 armatam productae. Corollae laete purpureae, ad medium quinquefidae, glandulis sessilibus sparsim obtectae, marginales vix radiantes. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, glabra vel pilis sparsis obtecta, umbelico non barbata, fusca, papposa. Pappus biserialis, fructu paulo brevior. Floret aestate.

Synonyme.

Centaurea calcitrapa Marsch. v. Bieb., Fl. Taur. Cauc. III, p. 594 (1812).

Centaurea Iberica Griseb., Iter hung. in Wiegmanns Arch. f. Naturgesch., XVIII, p. 347 (1852). — Rchb. fil. Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 43 (1852). — Janka in öst. bot. Zeitschr. VI, p. 363! (1856). — Heuff., Enum. pl. Ban. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII, p. 144! (1858).

Calcitrapa Iberica Schur., Enum. plant. Transs., p. 409 (1866).

Centaurea Iberica Boiss., Fl. or. III, p. 689 excl. var.! (1875).

Centaurea calcitrapoides Borb. in Math. és természett. Közlem XI, p. 261 (1876).

Centaurea Iberica Nym., Consp. fl. Eur. p. 431 (1878—1882). — Brandza, Prodr. Fl. Roman., p. 306 (1879—1885). — Simk., Enum. fl. Transs., p. 351 (1886). Hal., die bis. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss., VI, p. 652, Sep. p. 59! (1898).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 67, Fig. II. — Taf. I, Fig. 4.

Exsiccaten.

Fl. exsicc. Austr. Hung. Nr. 3436. — Callier, Iter Taur. sec. a. 1896, Nr. 132. — Kotschy, Iter Syriac. 1855, Nr. 159. — Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. cent. 27, Nr. 2652. — Sintenis, It. orient. 1888, Nr. 1028. — Sintenis, It. orient. 1889, Nr. 1412. — Heldr., It. IV. Thess. a. 1885.

Verbreitung.

Auf Weiden, wüsten Plätzen u. dgl. auf der Balkanhalbinsel, in Südrussland, Kleinasien, Armenien und Mittelasien bis Afghanistan und Beludschistan.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: In siccis infra montem Allion ad Orsova, Borbás (H. Kk.). Bei Orsova, Borbás (H. K., H. U. W.). An Gräbern und wüsten Plätzen bei Alt-Orsova, Csató (H. z. b. G.), lg.? (H. H. M.).

Siebenbürgen: In Transsilvaniae regione campestri, Janka (H. H. M.). In desertis ad Szamos-Ujvár, Janka (H. E., H. K., H. H. M.)., Kanitz (H. E., H. H. M.), Láng (H. U. W.). Grenzzollamt Privna Ugiemezului bei Tredt, Fuss (H. K.),

Centaurea Iberica Trev. sieht der *C. calcitrapa* L. sehr ähnlich, ist aber von ihr durch den Pappus und größere Köpfchen leicht zu unterscheiden. Von *C. hyalepis* Boiss. und *C. pallescens* Del. ist sie durch die rothen Blüten verschieden.

Die in Ungarn vorkommende Pflanze entspricht (nach Einsichtnahme in Boissiers Originale) der typischen *C. Iberica* Boiss.; *C. Meryonis* D. C. unterscheidet sich von ihr durch graubehaarte Blätter

und den breiteren skarösen Rand der Hüllschuppen, *C. Hermonis* Boiss. durch gelbliche Blüten und kleinere Köpfchen.

Centaurea calcitrapa L. und *C. Iberica* Trev., wie auch *C. Meryonis* D. C., *C. Hermonis* Boiss. *C. pallescens* Del. und *C. hyalolepis* Boiss. stehen in morphologischer Beziehung einander so nahe, dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, dass dieselben von einer gemeinsamen Stammform herstammen. Wann und unter welchen Umständen jedoch diese Spaltung in mehrere Formen eintrat, entzieht sich wohl unserer Beurtheilung, da die genaueren Verbreitungsgebiete, die vielleicht diesbezüglich Anhaltspunkte geben könnten, einerseits wenig genau bekannt, andererseits die ehemaligen Grenzen derselben durch häufige Einschleppungen verwischt sind. Wir können daher nur aus den morphologischen Verhältnissen Schlüsse ziehen, welche uns dazu führen, dass die pappuslose *C. calcitrapa* L. wahrscheinlich als eine neuere Bildung anzusehen ist, während *C. Iberica* Trev., *C. Meryonis* und *C. Hermonis* als Formen zu betrachten sind, die untereinander sehr eng verwandt sind und erst in späterer Zeit sich von einander getrennt haben.

2. Section. **Mesocentron** De Cand. Prodr. VI., p. 592.

Blätter am Stengel herablaufend, die oberen ungetheilt. Enddornen der Hüllschuppen an der Basis und manchmal bis zur Mitte fiederförmig mit kleinen Dornen besetzt. Köpfchen an den Zweigen endständig oder auf sehr verkürzten Zweigen seitenständig sitzend. Ein bis zweijährige Arten, mit mittelgroßen bis großen Köpfchen.

A. Melitenses. Köpfchen auf sehr verkürzten Zweigen seitenständig sitzend.

5. **Centaurea Melitensis** L. Spec. plant. Ed. I., p. 917 (1753).

Biennis vel annua. Radix fusiformis, mono- vel pluricephala. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus et in parte superiore foliis decurrentibus alatus, scaber, infra vel supra medium in ramos nonnullos saepe iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina infima in petiolum attenuata, lanceolata, lyrato-pinnatifida vel sinuato dentata, lobis oblongis obtusiusculis, caulina media et superiora lanceolata vel linearia acutiuscula, mucronata, longe lateque decurrentia, dentata vel integerrima. Folia omnia viridia, ad marginem setulis minimis aspera et utrinque crispe pilosa. Capitula terminalia et lateralia singularia vel bina ternave glomerata, ovoideo-globosa, 12 *mm* longa, 10 *mm* lata. Squamae anthodii flavescentes, puberulae, intimae cum appendicibus scariosis lanceolatis mucronatis, ceterae cum appendicibus brevibus in spinam acutissimam patentem 5—8 *mm* longam, ad basim utrinque spinulis 1—3 armatam rarius et in medio spinulam utrinque gerentem, productae. Corollae sulfureae, marginales non radiantes, breviores, glandulis sessilibus plus minus dense obsitae. Achenia glabra, lucida, $2^1/_2$—3 *mm* longa, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, fructu fere aequilongus. Floret aestate.

Synonyme.

Centaurea Apula Lam., Encycl. méthod. I, p. 674 (1783).

Cyanus Melitensis Gärtn., De fruct. et seminib. II, p. 383 (1791).

Centaurea Melitensis Willd., Spec. plant. Ed. IV, III, p. 2310! (1800).

Triplocentron Melitense Cass. in Dict. des scienc. nat. L, p. 369 (1824).

Centaurea Sicula Botteri in Sched! — Host., Fl. Austr. II, p. 521 (1832).

Centaurea Melitensis De Cand., Prodr. VI, p. 593 (1837). — Koch, Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 475 (1844). — Vis., Fl. Dalm. II, p. 41 (1847).

Centaurea Sicula Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 138 (1848).

Centaurea Melitensis Gren. Godr., Fl. Franç. II, p. 262 (1850). — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 42 (1852) — Bert. Fl. Ital. IX, p. 478 (1853). — Schloss. et Vuk., Fl. Croat., p. 744 (1869). — Boiss., Fl. orient. III, p. 686 (1875). — Nym., Consp. Fl. Eur., p. 431 (1878—1882). — Garçke, Fl. v.

Deutschl., Ed. XV, p. 241 (1885). — Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten, Griechenl. im Bull. de l'herb. Boiss. VI, p. 651, Sep., p. 58! (1898.)

Abbildungen.

Reichenb. fil., Ic. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 65, Fig. I. — Taf. II, Fig. 1.

Exsiccaten.

Heldreich, Pl. exs. a. 1848, Nr. 2069. — Magnier, Fl. sel. exs., Nr. 1733. — Husnot, Pl. Canar., 1866, Nr. 436. — Schultz, Hb. norm. Cent. 7, Nr. 694.

Verbreitung.

In Südeuropa und Nordafrika einheimisch, jetzt stellenweise fast auf der ganzen Welt eingeschleppt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien: Dalmatien, R. C. Alexander (H. H. M.). Insel Lesina, Portenschlag (H. U. P., H. H. M.), Botteri (H. H. M., H. z. b. G.), Pichler (H. K.). Cattaro, Pichler (H. J. G.)

Hercegovina: Trebinje, Boller (H. Ser.).

B. Sulfureae. Köpfchen an den Zweigen endständig.

6. **Centaurea Adami** Willdenow. Spec. plant. Ed. IV, III, p. 2310! (1800).

Biennis. Radix fusiformis, ramosa. Caulis erectus, strictus, ad 50 *cm* altus, angulatus et foliis decurrentibus alatus, cano-tomentosus, a medio in ramos nonnullos erecto-patentes plerumque non valde elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia lyrato-pinnatifida lobis oblongis dentatis vel integerrimis, caulina lineari-lanceolata mucronata longe lateque decurrentia, omnia dense lanato-canotomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, ca. 12 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamarum anthodii intimae series 2—3 lanceolatae cum appendicibus scariosis ovatis, ceterae ovatae vel orbiculares cum appendicibus brevisssimis spina palmato-quinquefida fuscescente terminatis, spina media vix validiore 4—7 *mm* longa. Corollae sulfureae, eglandulosae, marginales non radiantes. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, glabra, umbelico non barbata, papposa, pappus biserialis fructa medio longior. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea Adami Marsch. v. Bieberst., Fl. Taur. Cauc. II, p. 355, saltem pro parte (1808.) — Sadler, Fl. Com. Pest., II, p. 291, pr. p. (1826). — Rchb., fl. Germ. exc. p. 218 (1831).

Centaurea solstitialis β. *lappacea* De Cand., Prodr. syst. veg. VI, p. 594, pr. p. (1837).

Centaurea Adami Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 138 (1848). — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 42 (1852).

Centaurea solstitialis β. *Adami* Heuff., Enum. pl. Ban. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII, p. 144 (1858).

Calcitrapa Adami Schur, Enum. pl. Transs., p. 409! (1866).

Centaurea solstitialis β. *Adami* Boiss., Fl. or., III, p. 685 (1875).

Centaurea Adami Nym., Consp. fl. Eur., p. 430 (1878—1882).

Centaurea solstitialis β. *Adami* Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss., VI, p. 650, Sep. p. 57! (1898).

Centaurea solstitialis f. brevispina Láng in Schedis!

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 64, Fig. II. — Taf. II, Fig. 2.

Exsiccat.

Rehmann et Wołoszczak, Flora Polon. exs. Nr. 191 (als *C. solstitialis).*

Verbreitung.

Nach Wildenow »in Iberia«; Boissier gibt als Heimat Macedonien und Transkaukasien an. Da aber von den meisten Autoren *C. solstitialis* und *C. Adami* nicht von einander geschieden werden, sind sichere Literaturangaben nicht aufzufinden; wahrscheinlich ist die Pflanze ursprünglich in Westasien, vielleicht in Transkaukasien heimisch gewesen und von da in den Orient und nach Ungarn verschleppt worden.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Hungaria, Halácsy (H. Hal., H. z. b. G.). Blocksberg bei Ofen, Grundl (H. P. Z.) Rechinger (H. U. P.). Ofen, L. Richter (H. E.), Balek (H. K., H. H. M., H. z. b. G.), Bayer (H. z. b. G., H. H. M.). Schwabenberg bei Budapest, Borbás (H. H. M.). St. Endre bei Ofen, Borbás (H. Ull.). Ung. Altenburg, Fenzl (H. H. M.).

Siebenbürgen: Klein-Scheuren, Schur (H. H. M.)

Von den meisten Autoren wurde Willdenows *Centaurea Adami* richtig gedeutet, obwohl (außer Boissier und Reichenbach) keiner Willdenows Herbar gesehen haben dürfte, und aus Willdenows Angaben in den »Species plantarum« wohl kaum die Pflanze erkannt werden kann. Ich stelle im folgenden Willdenows Diagnose und Beschreibung von *Centaurea solstitalis* und *Adami* nebeneinander.

Centaurea solstitialis:	*Centaurea Adami:*
Centaurea calycibus palmato-spinosis	Centaurea calycibus palmato-spinosis
integerrimis	solitariis
spinis rectis	spinis rectis
	squamis intimis apice scariosis
foliis canescentibus lineari-lanceolatis decurrentibus integerrimis radicalibus lyratis.	foliis tomentosis lanceolatis decurrentibus infimis denticulatis basi pinnatifidis.
Habitat in arvis Galliae, Angliae, Italiae, Germaniae. ⊙	Habitat in Iberia. ⊙
	Caulis erectus pedalis apice ramis aliquot unifloris instructus, incanus et alatus a foliis decurrentibus.
	Folia utrinque tomentoso-incana lineari-lanceolata, superiora semipollicaria integerrima decurrentia, inferiora sesquipollicaria denticulata decurrentia lanceolata basin versus pinnatifida.
Folia radicalia lyrata acuminata.	
Flores terminales solitarii. Pedunculi longissimi foliosi, ad calycem nullum foliolum.	
	Calyces magnitudine C. solstitialis solitarii in apice ramorum et caulis, squamis ovatis viridibus,

Spinae calycis albae longiores sub calyce basi tantum dentatae.	inferioribus apice spina flava palmata terminatis, quarum intermedia longior, superioribus apice squama scariosa fusca lacera inermi auctis.
	Corollae flavae. Radius disco brevior.

Reichenbach bemerkt hiezu ganz richtig: »Ex auctorum diagnosi colligeres forsan, huius *(C. Adami)* tantum nec praecedentis *(C. solstitialis)* appendices intimos esse scariosos, quam ob rem saepe commutatur«.

Willdenow führt thatsächlich zweimal an, dass die innersten Hüllschuppen bei *C. Adami* »apice scariosae« seien, während er bei der, seiner Ansicht nach ja bereits bekannten, *C. solstitialis* nichts diesbezügliches bemerkt, allerdings auch nicht behauptet, dass bei dieser Art das nicht der Fall sei. Die Unterschiede zwischen beiden Arten liegen nach Willdenow in folgendem:

Bei *C. solstitialis* sind die Dornen »albae basi tantum dentatae«, bei *C. Adami* »flavae palmatae, quarum intermedia longior«. Sonstige ausgesprochene Unterschiede kann ich in den Angaben Willdenows nicht finden; der Unterschied in der Blattgestalt ist nur scheinbar, da bei *C. solstitialis* von den grundständigen Blättern, bei *C. Adami* aber von den unteren Stengelblättern (inferiora decurrentia!) die Rede ist. Wir sind daher behufs Klarstellung der in Rede stehenden Pflanze auf den Befund in Wildenows Herbar gewiesen, und daselbst finden wir unter den als *C. Adami* bezeichneten Pflanzen mehrere, die mit der oben gegebenen Beschreibung vollkommen übereinstimmen. Ein Exemplar gehört allerdings zweifellos zu *C. solstitialis,* aber gerade das Exemplar, das Willdenow von *Adami* geschickt wurde, und welches er bei der Aufstellung der Art zweifellos vor Augen hatte, unterscheidet sich von *C. solstitialis* durch dunklere Dornen der Hüllschuppen, deren mittlerer die seitlichen an Länge nur wenig überragt, durch mehr eiförmige Köpfchen und endlich dadurch, dass nicht nur eine, sondern mindestens zwei der innersten Reihen der Hüllschuppen häutige ovale Anhängsel tragen. Dieser Umstand scheint schon Willdenow aufgefallen zu sein, weshalb er des Umstandes, dass die innersten Hüllschuppen an der Spitze häutig sind, zweimal erwähnt.

Mit dieser eben besprochenen *C. Adami* Willdenows stimmen nur die mir von den oben angeführten Standorten vorliegenden Exemplare überein, und ich nehme daher keinen Anstand, diese Form als *C. Adami* zu bezeichnen, wie es schon Boissier, Halacsy und andere gethan haben. Im Gegensatze zu diesen Autoren halte ich jedoch *C. Adami* für eine von *C. solstitialis* verschiedene Art und nicht nur für eine Varietät der letzteren, und zwar aus folgenden Gründen. Einerseits habe ich keine ausgesprochenen Übergangsformen zwischen beiden Arten gesehen, anderseits gehörte von den zahlreichen Exemplaren von *C. solstitialis*, die ich aus Italien, Frankreich, Deutschland und Cisleithanien gesehen habe, kein einziges der »Varietät« *Adami* an, während diese in Polen, Südrussland und dem Orient nicht selten zu sein scheint. Ich schließe aus diesen Umständen, dass *C. solstitialis* L. und *C. Adami* Willd. zwei verschiedene Arten darstellen, die ursprünglig wahrscheinlich getrennte Gebiete bewohnten, und zwar erstere die Appeninnen und Balkanhalbinsel, letztere Gegenden am Schwarzen oder Kaspischen Meer; dass aber durch die häufige Einschleppung beider Arten in fremde Gebiete die ursprünglichen Verbreitungsgrenzen verwischt worden sind, so dass heute ein endgiltiges Urtheil über die Verbreitung der Pflanzen nicht mehr gesprochen werden kann.

Nahe verwandt mit *C. Adami* Willd. ist auch die in Unteritalien heimische *C. lappacea* Ten., unterscheidet sich aber durch den niedrigeren Wuchs, den einfachen oder wenig ästigen Stengel und kleinere Köpfchen mit kürzeren, meist einfachen oder handförmig dreispaltigen Enddornen der Hüllschuppen.

7. **Centaurea solstitialis** Linné, Spec. plant. Ed. I, p. 917 (1753).

Biennis. Radix fusiformis, monocephala. Caulis erectus, strictus, angulatus et foliis decurrentibus alatus, cano-tomentosus, a medio in ramos numerosos elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, lyrato- vel sinuato-pinnatifida, rarius integra, lobis oblongis dentatis vel integerrimis,

caulina lineari-lanceolata mucronata integerrima erecta, longe-alato decurrentia, omnia dense lanato-cano-tomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, ca. 12 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii intimae lanceolatae cum appendicibus scariosis ovatis, ceterae ovatae vel orbiculares cum appendicibus brevibus in spinam palmato-quinquefidam flavescentem productis spina media in squamis mediis elongata valida 10—15 *mm* longa. Corollae luteae, marginales non radiantes, eglandulosae. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, glabra, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, fructu aequilongus vel medio longior. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea solstitialis Scop., Flor. Carn. Ed. II, II, p. 140 (1772).

Calcitrapa solstitialis Lam., fl. Franç. II, p. 34 (1778).

Centaurea solstitialis Lumn., Fl. Poson., p. 392 (1791). — Host., Syn. pl. in Austr. cresc., p. 478 (1797). — Willd., Spec. plant. Ed. IV, III, p. 2310! (1800).

Cyanus solstitialis Baumg., Enum. stirp. Transs. III, p. 79 (1816).

Calcitrapa solstitialis Cass. in Dict. d. sc. nat. VIII, p. 251 (1817).

Cyanus solstitialis Presl., Fl. Cech., p. 179 (1819).

Leucantha cyanifolia Gray, A nat. Arrangem. of Brit. pl. II, p. 444 (1821).

Centaurea solstitialis Günth., Grab., Wimm., Enum. stirp. phan. Sil., p. 144 (1824).

Centaurea Adami Sadl., Fl. Com. Pest II, p. 291, pr. p. (1826).

Centaurea solstitialis Host, Fl. Austr. II, p. 521 (1831). — Rchb., Fl. Germ. exc., p. 218 (1831). — De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 594 (1837). — Koch, Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 414 (1837). — Sadl., Fl. Com. Pest. Ed. II, p. 410, pr. p. (1840). — Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 306 (1844). — Syn., Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 475 (1844). — Neilr., Fl. v. Wien, p. 259! (1846). — Vis., Fl. Dalm. II, p. 41 (1847). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr. p. 138 (1848). — Gren. Godr., Fl. de Fr., II, p. 263 (1850). — Hausm., Fl. v. Tir. I, p. 500 (1851). — Rchb. fil., Ic. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 41 (1852).

Calcitrapa solstitialis Opiz, Sezn. rostl. Kvèt. Česke, p. 23 (1852).

Centaurea solstitialis Bert., Fl. It. IX, p. 475 (1853). — Wimm., Fl. v. Schles. Ed. III, p. 275 (1857). — Heuff., En. pl. Ban. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII, p. 144 (1858). — Wulf., Fl. Nor. phan., p. 715 (1853). — Neilr., Fl. v. Nied. Öst., p. 382! (1859).

Calcitrapa solstitialis Schur, Enum. plant. Transs., p. 409 (1866).

Centaurea solstitialis Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 853 (1867). — Schloss. et Vuk., Fl. Croat., p. 753 (1869). — Duftschm., Fl. v. Ob. Öst., p. 511 (1870). — Kern., die Veg. Verh. Ung. u. d. angr. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr. XXII, p. 120, Sep., p. 281! (1872). — Boiss., Fl. or. III, p. 685 (1875). — Freyn, Fl. v. Süd-Istr. in Verh. d. zool. bot. Ges. XXVII, p. 363 (1877). — Nym., Consp. Fl. Eur., p. 430 (1878—1882). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. öst. Schles., I, p. 699 (1885). — Simonk., Enum. Fl. Transs., p. 350 (1886). — Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. angr. Herceg., p. 166! (1889). — Fl. v. Nied.-Öst., II, p. 1256! (1893). — Hal., Fl. v. Nied.-Öst., p. 301! (1896). — Marches., Fl. di Trieste, p. 322 (1896—1897). — Fritsch, Excursionsfl. f. Österr., p. 595 (1897). — Hal., die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss., VI. p. 649, Sep. p. 56, excl. β! (1898). Pospich., Fl. d. öst. Küstenl. II, p. 921 (1899).

Abbildungen.

Smith, Engl. Botany, Tab. 245. — Sibt. et Smith, Fl. Graeca X, Tab. 908. — Rchb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 64, Fig. 1. — Taf. II, Fig. 3.

Exsiccaten.

Kotschy, Iter Cilico-Kurdic, 1859, Nr. 3114. — Reichenb. Exs. Nr. 316. — Wirtg. pl. crit. sel. VII, Nr. 282. — Magnier, Fl. sel. exs., Nr. 1991. — Bornmüller, pl. exsicc. Anatol. or. a. 1889, Nr. 1502. —

Bornmüller, Iter Persico-Turcic., 1892—1893, Nr. 3058. — Billot, Fl. Gall. et Germ. exs., Nr. 266. — Sintenis, Iter Trojanum, 1883, Nr. 551. — Sintenis, Iter orientale 1888, Nr. 1203. — Callier, Iter Taur. secundum a. 1896, Nr. 321. — Flora exsiccata Austro-Hung. No. 3435.

Verbreitung.

Durch Südeuropa und den Orient bis Mittelasien weit verbreitet und in fast ganz Europa stellenweise eingeschleppt, besonders oft in Schneckenkleefeldern.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Prag, Quadrat (H. U. P.). Prag, Scharka, Fritsch sen. (H. Fr.). Von der Generalka zur Wilden Sarka bei Prag, Polak (H. z. b. G.).

Niederösterreich: Kneixendorf bei Krems, Kalbrunner (H. K.). Angern im Marchfeld, Matz (H. Kk., H. z. b. G). Klosterneuburger Bahnhof, Löw (H. z. b. G.). Klosterneuburg, Beeke (H. Beck.) Wiesen bei Gugging, Beck (H. Beck). Heiligenstadt bei Wien, Löw (H. z. b. G.), Hein (H. z. b. G.). Dreimarkstein bei Wien, Beck (H. z. b. G.). Mit jedem Jahr häufiger zwischen Sievring und Neustift, Beck (1878), (H. Beck). Neustift bei Wien, Halácsy (H. P. Z.). Türkenschanze, Neilreich (H. H. M.). Luzernkleeäcker am Alseck bei Hernals, J. Kerner (H. K.). Dornbach, Moser (H. K.). Kleefelder bei Gersthof, Neilreich (H. H. M.). Weinhaus, J. Kerner (H. K.). Kleefeld bei Döbling, Neilreich (H. H. M.). Wien, Zimmeter (H. J.). Bei der Südbahn in Wien, Rechinger (H. U. W.). Zwischen der Belvedere- und St. Marxer Linie in Wien, Rauscher (H. Ull.). In agris Medicaginis sativae ad Matzleinsdorf prope Vindobonam, Juratzka (H. P. Z.). Bruck an der Leitha, Hofmann (H. J.). Auf wüsten Plätzen bei Mödling, Hayek. Um Baden, Reinegger (H. U. P.). Am Bahndamm bei Fahrafeld nächst Pottenstein, Beck (H. Beck).

Oberösterreich: An der Straße bei Gärberbach bei Steyr, Zimmeter (H. J.).

Steiermark: Graz, Niessl (H. z. b. G.), Jan (H. H. M.)

Ungarn: Pressburg, Fritsch (H. H. M.). Muhlthal bei Pressburg, Degen (H. Ull.). Ödenburg, Haehnel (H. H. M., H. E.). Gran, Ballay (H. z. b. G.). Ofen, auf Dolomit, L. Richter (H. U. W., H. z. b. G.). An Wegen bei Ofen, Bayer (H. P. Z., H. z. b. G.). Blocksberg bei Ofen, Woloszczak (H. U. W.). Spreitzenhofer (H. z. b. G.), Kerner (H. K.), Grundl (H. K.). In monte St. Gerardi ad Budam, Irma Janka (H. Ull.). Bei Schilling auf der Csepelinsel, Tauscher (H. P. Z., H. K.). Ujfalu auf der Csepelinsel, Tauscher (H. K., H. z. b. G.). Ad margines viarum et agrorum praedii Göbeljanos prope Eresi, Tauscher (H. K.). Losoncz, Com. Neográd, Rell (H. K.). Gräben um Temesvar, Schrökinger (H. z. b. G.). An Wegen am Titeler Plateau, Keuss (H. z. b. G.).

Siebenbürgen: Großgold, Fuss (H. K.). Baassen bei Mediasch, Kayser (H. z. b. G.).

Kroatien: Cserevics, Com. Syrmien, Kanitz (H. U. W.). An der Triester Straße bei Fiume, lg.? (H. U. W.). Fiume, am Tersatto in der Nähe der Burg, Noe (H. E.).

Litorale: Triest, Tauscher (H. z. b. G.). Opčina bei Triest, Kiessling (H. Beck.). Servola bei Triest, Prihoda (H. Fr.). Zaule bei Triest, Tommasini (H. z. b. G.), Engelhardt (H. z. b. G.). Pola, Fritsch (H. Fr.), Tommasini (H. z. b. G.), Insel Cherso, P. Beck (H. Beck).

Dalmatien: Ragusa, Adamović (H. Ull.), Lesina, Jetter (H. Ronniger), Botteri (H. z. b. G.).

Bosnien: Serajevo, Hofmann (H. Ser.).

Hercegovina: Blagaj, Apfelbeck (H. Ser.). Jablanitza, Beck (H. Beck). Hrasno, Brandis (H. Ser.).

Centaurea solstitialis ändert nur wenig ab. Auf trockenem Boden bleibt die Pflanze, oft einköpfig, an günstigen Standorten hingegen wird sie oft bis gegen 1 *m* hoch und sehr reichästig. Die Länge der

Dornen bleibt in geringen Grenzen constant, stets ist der mittlere Dorn wenigstens an den mittleren Hüllschuppen kräftiger und länger als die seitlichen, wodurch sich die Pflanze mit Sicherheit von *C. Adami* Willd. und der in Unteritalien heimischen *C. lappacea* Ten. unterscheidet. Ausgesprochene Mittelformen zwischen *C. solstitialis* und *C. Adami* habe ich nicht beobachtet und glaube, dass die beiden Formen von einander gut geschiedene Arten darstellen, die ursprünglich getrennte Gebiete, erstere im Süden Europas, letztere in den Gegenden am Schwarzen und Kaspischen Meere bewohnten. Heute lassen sich die ursprünglichen Verbreitungsgebiete der beiden Arten freilich nicht mehr feststellen. Keine *Centaurea*-Art, nicht einmal *C. melitensis* L. und *C. diffusa* Lam. werden so häufig verschleppt und bürgern sich so leicht ein wie *Centaurea solstitialis*. Massenhaft kommt *C. solstitialis* in Griechenland vor, auch in Dalmatien soll sie noch häufig sein, aber schon für Istrien scheint mir ihr Indigenat zweifelhaft, und in Nieder- und Oberösterreich, Steiermark, Böhmen und den anderen Kronländern, wo die Pflanze noch von den Autoren angegeben wird, ist sie sicher nur zufällig eingeschleppt. Ihr stellenweise massenhaftes Auftreten in Ungarn auch an von der Cultur wenig berührten Landstrichen machen es hingegen sehr wahrscheinlich, dass sie auch in diesem Lande als wirklich wild anzusehen ist, während *C. Adami* W. dortselbst als nur eingeschleppt zu betrachten sein dürfte.

Von sonstigen Arten zeigt *C. solstitialis* nur mit *C. Idaea* Boiss. et Heldr. große Ähnlichkeit, doch ist letztere durch die vielpaarigen Rosettenblätter und die am Grunde fiederschnittigen unteren und mittleren Stengelblätter, sowie durch die dicke mehrköpfige Wurzel verschieden.

(7 × 37) **Centaurea solstitialis** L. × **Rhenana** Bor.

Von Bastarden zwischen diesen beiden Arten ist mir nur nachstehend beschriebener bekannt worden:

Centaurea hemiptera Borbás in österr. bot. Zeitschr. XXVIII, p. 392 (1878). *C. rhenana* × *solstitialis* Borb. l. c.

Biennis. Radix fusiformis, crassa. Caulis erectus, angulatus, ad 60 *cm* altus, plus minusve tomento canescens, a basi vel infra medium paniculato-ramosus, ramis elongatis patentibus iterum ramosis. Folia basalia petiolata, pinnata, lobis dentatis vel pinnatisectis, caulina inferiora petiolata, pinnata, lobis lanceolatis mucronatis, media et superiora sessilia, non vel parum decurrentia, lanceolata, ad basin lobata et inde hastiformia vel integerrima, mucronata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 12 *mm* longa et 9 *mm* lata. Squamae anthodii ovatae, vel internae lanceolatae, nervoso quinque-striatae, intimae cum appendicibus scariosis ovatis denticulatis, ceterae cum appendicibus pallidis vel fuscis vel nigricantibus triangularibus, ungues non obtegentibus, ad basim non decurrentibus, in spinulam brevem productis et margine spinoso ciliatis ciliis utrinque 3—4. Corollae luteae, marginales eximie radiantes.

Synonym.

Centaurea hybrida Bolla in Verh. d. Ver. f. Naturk. zu Pressburg, I, p. 9 (1856) non Allioni.

Exsiccat.

Baenitz, Herb. Europ., Nr. 6255.

Abbildung.

Taf. II, Fig. 4.

Vorkommen.

Unter den mutmaßlichen Stammeltern anscheinend selten auftretend, wenn aber vorkommend, in großer Menge. Ich sah die Pflanze nur von folgenden Standorten:

Ungarn: In ripis lapidosis Danubii ad Posonium (Pressburg), Sabranski (H. U. W., H. Ronniger, H. Hal., H. H. M.). Pressburg, Zuckermandel, J. L. Holuby (H. U. W.).

Von *C. Rhenan* Borb. unterscheidet sich *C. hemiptera* Borb. durch gelbe Blüten, dornige, nicht herablaufende Anhängsel mit spärlicheren, dornigen Wimpern und ganze obere, sowie einfacher getheilte untere Blätter; von *C. solsitialis* L. durch strahlende Randblüten, dreieckige, dornig gewimperte Anhängsel von oft dunkelbrauner Farbe, nicht herablaufende Blätter und reichere Verzweigung, *C. hemiptera* steht ungefähr in der Mitte zwischen beiden Stammeltern und scheint ziemlich constant in ihren Merkmalen zu bleiben. Das Anhängsel der Hüllschuppen ist bei manchen Exemplaren hell, bei manchen dunkler, oft fast schwarz, der Enddorn bald kräftiger, bald schwächer entwickelt.

C. hybrida All. (Fl. Pedem. I, p. 161) ist wahrscheinlich eine Hybride von *C. solstitialis* L. mit *C. Reuteri* Rchb. oder einer mit dieser verwandten Art, aber gewiss nicht mit *C. Rhenana* Bor., welche in Piemont nicht vorkommt. Sie unterscheidet sich von *C. hemiptera* Borb. durch längere, mehr zurückgekrümmte Anhängsel der Hüllschuppen und gefiederte mittlere und obere Stengelblätter, sowie durch oft roth überlaufene Blüten; allerdings sehr geringfügige Merkmale; doch kann man hybride Formen nahe verwandter Arten oft mit Sicherheit nur aus den Vorkommensverhältnissen unterscheiden, ohne dass es deshalb gerechtfertigt wäre, die Formen unter einem Namen zu subsummieren.

III. Untergattung. **Cyanus.** Cass., Dict. d. scienc. nat. XLIV, p. 38.

Hüllschuppen mit breiteren oder schmälereren, trockenhäutigen und kämmig gefransten, beiderseits mehr minder tief herablaufenden Anhängseln, welche oft an der Spitze in einen kräftigen Dorn auslaufen. Pappus zweireihig, oder, selten, fehlend.

1. Section. **Acrocentron** De Cand., Prodr. Syst. veget VI, p. 586.

Anhängsel der Hüllschuppen mäßig bis sehr kurz herablaufend, oft in einen Dorn auslaufend oder wehrlos. Pappus stets vorhanden. Nabel der Achenen nicht bebärtet. Große Arten mit wenigen, aufrechten Ästen, grünen, meist getheilten Blättern und mittelgroßen oder großen Köpfen.

A. Collinae. Hüllschuppen breit, eiförmig, meist oben abgerundet, die Anhängsel kurz herablaufend, meist in einen kräftigen Dorn auslaufend, die Nägel nicht verdeckend.

8. **Centaurea Salonitana** Visiani in Flora, XII, I, Erg. Bl. p. 23! (1829).

Perennis. Rhizoma perpendiculare, pleiocephalum. Caulis erectus, ad 80 *cm* altus, angulato-sulcatus, scaber, in parte superiore in ramos plus minusve numerosos erecto patentes simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, interrupte pinnatifida, lobis ovato-lanceolatis serratis, caulina inferiora et media pinnatifida, segmentis remotis utrinque 2—4 obovato-lanceolatis integerrimis vel denticulatis mucronatis ad rhachym parum decurrentibus, sessilia, suprema lanceolata integra. Folia omnia rigida margine setulis minimis aspera et inprimis in pagina inferiore scabra. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 20—25 *mm* longa et 15—20 *mm* lata. Squamae anthodii virides, inconspicue nervosae, puberulae, ovatae vel lineari-ovatae obtusae. Appendices intimarum scariosae orbiculares denticulatae, caeterum flavescentes semilunares 1—2 *mm* longae, ungues non obtegentes, ad marginem parum decurrentes, breviter pectinato-fimbriatae, obtusae inermes vel imprimis exteriores apice in spinam patentem ad 3 *cm* longam ad basin spinulis parvis armatam productae. Corollae sulfureae, saepe venis purpurascentibus, marginales modice radiantes. Achenia $5^1/_2$ *mm* longa, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, sordidus, fructum medio fere superans. Floret a Junio ad Augustum.

Synonyme.

Centaurea collina Sibt. et Sm., Prodr. fl. Graec., p. 204 (1813) non Linné.

Centaurea centauroides Sibt. et Sm., l. c. p. 204 non Linné.

Centaurea collina Rchb., Fl. Germ. excurs, p. 216, pr. p. (1831).

Centaurea latisquama β. *Salonitana* De Cand., Prodr. syst. veget. VI, p. 589 (1837).

Centaurea collina β. *macracantha* De Cand., l. c.

Centaurea Salonitana α. *obovata* Vis., Fl. Dalm., p. 35 (1847).

Centaurea Salonitana Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 133 (1848). — Rchb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 39 (1852). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 746 (1869). — Boiss., fl. or. III, p. 666 (1875). — Nym., Consp. fl. Eur., p. 429 (1878—1882).

Centaurea latisquama Nym., l. c.

Centaurea Salonitana A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. I, p. 88! (1881). — Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss. VI, p. 647! (1898).

Abbildungen.

Sibt. et Sm., Fl. Graeca X, Tab. 914.— Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 62, Fig. 3 u. 4.— Taf. III, Fig. 1.

Exsiccaten.

Petter, Exsicc., Nr. 229. — Fl. Dalm. exs., Nr. 89. — Heldr., It. Thess., Nr. 23. — Orphanides Fl. Graec. exs., Nr. 306 et Nr. 1190. — Kerner, Flora exs. Austro-Hung., Nr. 235. — Callier, Iter Taur. sec. a. 1896, Nr. 130. — Baldacci, Iter Alban. (Epirot.) tertium, Nr. 216. — Schulz, Hb. norm. Nov. Ser. Cent. 16, Nr. 1595. — Sintenis, Iter. Troj. 1883, Nr. 569. — Dörfler, Herb. norm. Nr. 3561.

Verbreitung.

Stellenweise durch die ganze Balkanhalbinsel, sowie in Südrussland.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien: Dalmatien, Auber (H. U. P.), Petter (H. J. G., H. Kk.). Spalato, lg.? (H. E.), Pichler (H. B.). In agris inter Salonam et Spalatum, Pichler (H. Beck, H. B., H. H. M., H. Hal., H. U. W.) Salona, Welden (H. J. G., H. H. M., H. z. b. G.), Pichler (H. J. G, H. K., H. Klgf., H. B., H. H. M., H. z. b. G.), Petter (H. H. M., H. z. b. G.), Visiani (H. H. M.). In Weingärten vorwärts der Kapelle S. Cajo und auf grasigen Plätzen links der Straße nach Salona, Petter (H. P. Z., H. K., H. B., H. H. M., H. z. b. G.). S. Cajo bei Spalato, Borbás (H. Ull.), Studnicka (H. Hal., H. z. b. G.). Fort Clissa bei Spalato, Pichler (H. J. G., H. K., H. B., H. H. M.). Zwischen Salona und Spalato, Pichler (H. U. W.), Botteri (H. H. M.). Auf dem Vellebith bei Salona, Petter (H. B.). Unio itineraria 1829 (H. B., H. H. M.). Bei der Capelle des heil. Vitus, lg.? (H. B.). Zwischen Spalato und Almissa, A. Bayer (H. B.). Vellebithalpe, Fritsch sen. (H. Fr.). In monte Biokowo, Gelmi (H. P. Z.). Fuß der Dinara, Stur (H. z. b. G.).

Centaurea Salonitana Vis. variiert wie viele Arten der Sectio *Acrocentron* bedeutend in der Länge der Enddornen der Hüllschuppen, und man kann diesbezüglich zwei Formen unterscheiden:

α. *subinermis* Boiss. et Heldr. in Boiss. Diagn. pl. or. nov. Ser. II, 3, p. 78 (1876). *(C. latisquama.* β. *Salonitana* D. C. Prodr.; *C. Salonitana* α *subinermis* Boiss., Fl. or. III, p. 666, Hal. in Bull. de l'herb. Boiss. VI, p. 647). Hüllschuppen unbewehrt, kurzkämmig gefranst, abgerundet.

β. *macracantha* De Cand., Prodr. p. 589, pro var. *C. collinae;* Boiss. et Heldr., l. c., p. 78, pro var. *C. Salonitanae, C. Salonotina* β. *macrantha* Boiss., Fl. or. l. c. (errore typographico). Hüllschuppen

an der Spitze in einen bis 4 *cm* langen, an der Basis mit kleinen Seitendörnchen bewehrten gefurchten Dorn auslaufend.

Beide Varietäten sind durch zahlreiche Übergänge verbunden. In Dalmatien ist die *f. subinermis* zweifellos die häufiger auftretende, doch sind Formen mit bis 2 *cm* langen Dornen auch nicht gerade selten; Formen mit so kräftigen, bis 4 cm langen Enddornen der Hüllschuppen, wie sie in Griechenland nicht selten zu sein scheinen, habe ich aus Dalmatien noch nicht gesehen.

Von verwandten Arten steht der *C Salonitana* der *C. Tuntasia* Heldr. am nächsten, unterscheidet sich aber von ihr durch dichtere Behaarung, größere, die Hüllschuppen zum Theil verdeckende, länger gefranste Anhängsel der äußeren, und concave, rundliche, kämmig gefranste Anhängsel der inneren 2—3 Reihen der Hüllschuppen, sowie durch einen längeren Pappus.

C. collina L. unterscheidet sich von *C. Salonitana* durch dreieckig spitze, tiefer herablaufende, dornenlose, schwarze Anhängsel der Hüllschuppen, *C. centauroides* L. durch die großen Endlappen der Blätter, größere Köpfchen, kräftigere, an der Basis längsstreifige Dornen und längere Fransen, sowie durch einen etwas kürzeren Pappus, *C. saxicola* Lag. durch größere Köpfchen, kräftigere Dornen und orangegelbe Blüten. Über die Unterschiede von *C. lanceolata* Vis. siehe unten.

9. **Centaurea lanceolata** Visiani, Fl. Dalm. II, 36 pro var. *C. Salonitanae!* (1847).

Perennis. Rhizoma horizontale, crassum, mono-vel pleiocephalum, comosum. Caulis erectus, 20—60 *cm* altus, angulatus, glaber, simplex vel in parte superiore in ramos paucos monocephalos divisus. Folia basalia et caulina inferiora longe petiolata, superiora sessilia, omnia pinnata foliolis lanceolatis integerrimis vel impari pinnatisecto, acutis mucronatis breviter petiolatis vel basi attenuata sessilibus hinc inde parum ad rhachym decurrentibus. Folia omnia sicut et caulis saturate viridia, in sicco saepe coerulescentia, in margine, hinc inde etiam ad nervos paginae inferioris, setulis minimis aspera, caeterum glabra. Capitula in apice caulis vel ramorum singularia, ovoidea, ca. 20 *mm* longa et 15 *mm* lata. Squamae anthodii virides, inconspicue striatae, intimae cum appendicibus ovatis striatis scariosis, ceterae cum appendicibus semilunaribus fulvis, parum ad marginem decurrentibus, breviter pectinato fimbriatis, fimbria media in spinulam brevem modice reflexam producta. Corollae aurantiacae, nervis purpureis, marginales vix radiantes. Achenia 3 *mm* longa, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus niveus, biserialis, fructo plusquam duplo longior.

Synonyme.

Centaurea Salonitana β. *lanceolata* Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 39 (1852).

Centaurea Salonitana γ. *lanceolata* Schloss. et Vukot., Flor. Croat., p. 746 (1869).

Centaurea Salonitana var. *lanceolata* Pantocs., Adnot. ad flor. et faun. Herc. Cernag. et Dalm., p. 44 (1874).

Centaurea aurantiaca Panč. in Schedis!

Centaurea Nicolai Bald. in Malpighia V, p. 74! (1891).

Abbildung.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 62, Fig. 2. — Taf. III, Fig. 2.

Exsiccat.

Baldacci, Plantae exs. Černagorae (als C. Nicolai).

Verbreitung.

Montenegro und die angrenzenden Theile von Dalmatien und der Hercegovina.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien: In saxosis montium altiorum Dalmatiae, Neumayr (H. J. G.). Dalmatien, Visiani (H. H. M.).

Hercegovina: In saxosis montis Gliva prope Trebinje, Vandas (H. U. W.).

Centaurea lanceolota (Vis.) ist durch die orangegelben Blüten, die rothgelben Anhängsel der Hüllschuppen, die dunkelgrünen, im trockenen Zustande, offenbar infolge von Indigobildung, sich dunkelblau färbenden vegetativen Theile und den schneeweißen Pappus sehr ausgezeichnet und von *C. Salonitanae* Vis. leicht zu unterscheiden.

Ich halte *C. lanceolata* für eine ausgezeichnete Art, die mit *C. Salonitana* gewiss nicht so nahe verwandt ist, wie zum Beispiel *C. centauroides* L. oder *C. Tuntasia* Heldr., und begreife nicht, wie Visiani und nach ihm alle späteren Autoren sie jener als Varietät unterordnen konnten. Meines Erachtens erblicken wir in *C. lanceolata* wie in so manchen im Gebiete der Dinarischen Alpen endemischen Arten ein Relict aus der praeglacialen Zeit. Eine genauere Darstellung der Entwicklungsgeschichte dieser Artengruppe ist hier leider nicht möglich, da dieselbe sehr formenreich ist, die Mehrzahl der Arten aber nicht dem österreichisch-ungarischen Florengebiete angehört.

(8×14) **Centaurea Salonitana** Vis. × **Fritschii** Hay.

In den Verhandlungen der zool. botan. Gesellschaft, Jahrg. XL (1890), p. 71, führt Studnicka unter den von ihm in Dalmatien gesammelten Pflanzen auch den Bastard *Centaurea Salonitana* × *Scabiosa* ohne irgend eine Beschreibung an. Ich habe diese Pflanze nicht gesehen und kann daher über sie kein Urtheil abgeben; wenn die Deutung Studnickas richtig ist, ist als die zweite Stammart jedenfalls *C. Fritschii* m. anzunehmen, da die eigentliche *C. Scabiosa* L. in Dalmatien fehlt. Im Herbar des Polytechnicums zu Zürich erliegt jedoch eine Pflanze, die ich für derselben Combination entsprungen halte und deren Beschreibung nachstehend folgt:

Centaurea intercedens Hayek.

Perennis. Rhizoma lignosum, descendens, mono vel pleiocephalum. Caulis erectus, ad 30 *cm* altus, angulatus, scaber, simplex vel a medio in ramos paucos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnato-partita, segmentis 5—7 jugis ovato-lanceolatis ad rhachym decurrentibus mucronatis, caulina media sessilia, pinnato-partita segmentis 5 jugis lanceolatis mucronatis, suprema pinnatifida lobis utrinque 1—2. Folia omnia viridia, ad marginem et in pagina inferiore aspera. Capitula in apice caulis vel ramorum solitaria, ovata, 22 *mm* longa et 18 *mm* lata. Squamae anthodii ovatae inconspicue nervoso-striatae, appendices intimarum orbiculares scariosae denticulatae, ceterum semilunares nigrae ungues non obtegentes ca 1 *mm* longae pectinato fimbriatae fimbriis ca 1 *mm* longis utrinque 8—12. Corollae sulfureae hinc inde rufescentia. Achenia sterilia 4 *mm* longa, glabra, hylo barbata, papposa. Pappus sordidus, biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta fructu dimidio brevior.

Abbildung.

Taf. III, Fig. 3.

Vorkommen.

Dalmatien: In monte Biokowo. — Gelmi (H. P. Z.).

C. intercedens hält in ihren Merkmalen ungefähr die Mitte zwischen *C. Salonitana* Vis. und *C. Fritschii* m. und steht eher der ersteren etwas näher. Sie unterscheidet sich von *C. Salonitana* vor allem durch die schwarzbraunen Anhängsel der Hüllschuppen, etwas längere und reichlichere Fransen und den

kürzeren Pappus; von *C. Fritschii* durch die Blütenfarbe, die einfach fiederspaltigen, rauheren Blätter und die schmäleren, kürzer gefransten und weniger herablaufenden Anhängsel der stumpferen Hüllschuppen.

Ich nehme keinen Anstand, die Pflanze für eine Hybride aus den beiden genannten Arten zu erklären. *C. Salonitana* liegt mir vom gleichen Standort vor; dass *C. Fritschii* ebenfalls daselbst wächst, ist bei der Häufigkeit der Pflanze nicht zu bezweifeln. Es ist also die Möglichkeit eines hybriden Ursprunges von *C. intercedens* gegeben; außerdem zeigt die Pflanze eine auffallende Mittelstellung zwischen den muthmaßlichen Stammeltern, und ferner sprechen auch die tauben Früchte für den hybriden Ursprung der Pflanze.

Centaurea intercedens ähnelt sehr der in Südwesteuropa verbreiteten *C. collina* L., unterscheidet sich aber von ihr durch die halbmondförmigen, stumpfen, nicht dreieckigen und spitzen Anhängsel der Hüllschuppen und einen kürzeren Pappus.

B. Rupestres. Hüllschuppen dreieckig, spitzlich, Anhängsel schmal, deutlich herablaufend, kämmig gefranst, wehrlos oder dornig. Blätter in schmal lineale Zipfel zertheilt, Blüten gelb oder roth.

10. **Centaurea rupestris** Linné, Spec. plant. Ed. II, p. 1298 (1763).

Perennis. Rhizoma descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, 15—70 *cm* altus, angulatus, ad angulos scaber, praesertim in parte inferiore arachnoideo-lanatus, simplex vel a medio in ramos nonnullos monocephalos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis multijugis pinnatisectis segmentis anguste linearibus integerrimis acute mucronatis, caulina media et superiora sessilia pinnata foliolis anguste linearibus integerrimis acute mucronatis. Folia omnia rigida, viridia, ad marginem setulis minimis aspera et inprimis ad rhachym plus minusve arachnoideo-lanata, rarissime glanduloso-ciliata. Capitula in apice caulis vel ramorum singularia, ovata ca. 20 *mm* longa et 15 *mm* lata. Squamae involucri flavescenti-virides, enervosae, plus minusve farinaceo-lanatae, calvescentes, intimae cum appendicibus ovalibus scariosis, ceterae cum appendicibus fuscis triangularibus ca. $1-1^1/_2$ *mm* longis ad marginem parum angustissime decurrentibus pectinato fimbriatis, fimbriis ca 1 *mm* longis utrinque 5—8 inferioribus in alam parvam scariosam confluentibus, apice inermibus vel plus minus longe spinosis. Corollae luteae, rarius fere aurantiacae, marginales vix radiantes. Achenia 4 *mm* longa, glabra, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, plusquam dimidio fructu brevior. Floret Junio, Julio.

Synonyme.

Centaurea collina Scop., Fl. Carniol. Ed. II, II, p. 140 (1772) non Linné. — Host., Syn. plant. in Austr. cresc., p. 478 (1797).

Centaurea rupestris Willd., Spec. plant. Ed. IV, III, p. 2322! (1800).

Centaurea collina Pers., Syn. pl. II, p. 487 pr. p. (1807).

Centaurea variabilis α. *rupestris et* β. *collina* Bartl. in Bartl. et Wendl., Beitr. z. Botanik, p. 114 (1825).

Centaurea collina Spreng., Syst. veget. Ed. XVI, III, p. 404, pr. p. (1826).

Centaurea adonidifolia et *C. rupestris* Reichenb. in Mösslers Handb. d. Gewächsk. Ed. II, II, p. 1545! (1828). — Rchb., Fl. Germ. exc., p. 217! excl. var. (1831).

Centaurea collina Host., Fl. Austr., p. 521 (1831).

Centaurea rupestris De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 588 (1837). — Koch, Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 413 (1837). — Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 305 (1844). — Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 474 (1844). — Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 42 (1844). — Vis., Fl. Dalm. II, p. 36 (1847). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848). — Rchb. fil., Ic. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 46. — Bertol., Fl. Ital, IX, p. 454 (1853). — Wulf., Fl. Norica phan., p. 714 (1858).

— Freyn, die Fl. v. Südistrien in Verh. d. zool. bot. Ges. XXVII, p. 363 (1877). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 429 (1878—1882). — Kerner in Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. III, p. 109! (1883). — Murb., Beitr. z. Fl. v. Südbosn. u. d. Herc., p. 100 (1891). — Marches., Fl. di Trieste, p. 321 (1896—1897). — Fritsch, Excursionsfl. f. Österr., p. 599! (1897). — Pospich., Fl. des österr. Küstenlandes, II, p. 929 (1899).

Abbildung.

Rchb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 61. — Taf. III, Fig. 4.

Exsiccaten.

Petter, Exs., Nr. 228. — Petter, Fl. Dalm. exs., Nr. 88. — Rchb., Exs., Nr. 315 (als *C. rupestris*), Nr. 1542 (als *C. rupestris adonidifolia*). — Magnier, Fl. sel. exs., Nr. 2508. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 1293 et sine Numero. — Kern., Fl. Austro-Hung. exs., Nr. 968. — Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 12, Nr. 1145.

Verbreitung.

Italien, Litorale, Südkrain, Kroatien, Dalmatien, Bosnien und Hercegovina.

Vorkommen in Österreich-Ungarn:

Krain: Carniola, Pittoni (H. E., H. H. M.). Adelsberg, Pittoni (H. P. Z.), Dolliner (H. H. M., H. z. b. G.). Kal bei Rauneck, Freyer (H. J. G.). In monte Baba, Dolliner (H. E.) Nanos, Freyer (H. J. G.), Kerner (H. K.), Dolliner (H. z. b. G.). Am Karst bei St. Peter, Halácsy (H. U. W., H. Ronniger). St. Peter a. d. Poik, Tommasini (H. z. b. G.).

Görz: Görz an der Straße zum Ferdinandeo, Fritsch (H. Fr.). Monte Santo bei Görz, Fritsch (H. Fr.), Veth (H. z. b. G.), Jabornegg (H. J. G.). Monte Santo bei Salcano, Kerner (H. K.). Flitsch in subalpinis, Tommasini (H. H. M.). Am Zhaun (Čavn), Ferjančič (H. H. M.), Dolliner (H. z. b. G.), Tommasini (H. z. b. G.). Divacca, Ginzberger (H. U. W.). Am Karst bei Duino, Jabornegg (H. Kk.). In rupestribus prope Nabresina, Breindl (H. E., H. H. M.).

Triest: Felsen bei Prosecco, Loser (H. Beck). Am Karst bei Triest, Tommasini (H. J. G., H. U. W., H. z. b. G.), Grimburg (H. U. W.), Brunner (H. J. G.), Huter (H. K.), Přihoda (H. Fr.), Jan (H. H. M.), Fischer (H. H. M.), Lehmann (H. H. M.), Rhiner (H. z. b. G.), Hayek. Monte Spaccato bei Triest, Beck (H. Beck) lg.? (H. U. P.), Richter (H. J. G.), Hildebrand (H. J. G.), Engelhard (H. Ull.) Pichler (H. U. W.), Haynhold (H. H. M.), Krasser (H. H, M.) Tommasini (H. z. b. G.). Opčina bei Triest, lg.? (H. U. P., H. z. b. G.), Solla (H. H. M.). Lippica bei Triest, Tommasini (H. E., H. K., H. H. M., H. z. b. G.). Im Farnedowalde bei Triest, Tommassini (H. z. b. G.). In rupestribus graminosis ad Passovitza, Pichler (H. Beck, H. U. W., H. Ull., H. Hal., H. H. M.), Beck (H. Beck). Karstplateau zwischen Groß-Bajardi und Trebič, Mirich (H. P. Z., H. Kk., H. H. M.), Storic bei Triest, Papperitz (H. H. M.). Karstwiesen bei Bane, Tommasini (H. z. b. G.).

Istrien: Am Fuße des Berges Slavnik, Tommasini (H. z. b. G.). Volosca, Evers (H. U. W.). Prelucca, Rossi (H. P. Z.).

Fiume: Felsen bei Fiume, Noë (H. E., H. J. G.). Fiume, Tappeiner (H. E.), A. M. Shmith (H. K., H. Klgf., H. z. b. G.), Freyer (H. H. M.), Pichler (H. z. b. G.), Dohl (H. H. M.) lg.? (H. U. W.). Trsat bei Fiume, Beck (H. Beck). Grobniker Feld bei Fiume, Pittoni (H. H. M.).

Kroatien: Auf Gebirgstriften in Südkroatien, Schlosser (H. Kk.). Bei Piquet, Noë (H. H. M. H. E.). In monte Vratnik, Borbás (H. H. M.).

Dalmatien: Am Bergrücken Veliki grad bei Clissa, Petter (H. .P Z., H. H. M.). In monte Marian pr. Spalato, Portenschlag (H. U. P.). Felsen bei Spalato, Mielichhofer (H. H. M.). Auf dem Berge

Beljak unweit Spalato, Petter (H. z. b. G.). Dalmatien, Petter (H. E.). In monte Vipera, Beck (H. Beck).

Bosnien: Livno, Beck (H. Beck), Brandis (H. Ser., H. U. W.).

Hercegovina: Mostar, Vidovic (H. Beck), Hum bei Mostar, Beck (H. Beck). Zwischen Hum und Mostarsko Blate, Bornmüller (H. Beck). Velež bei Mostar, Bornmüller (H. Beck), Beck (H. Beck). Podvelež bei Mostar, Beck (H. Beck). Gubaz, Hawelka (H. Beck). Korito, Lerch (H. Ser.).

Centaurea rupestris variiert gleich wie *C. salonitana* Vis. bedeutend in der Länge des Enddornes der Hüllschuppen, außerdem nach Pospichal (Flora des öst. Küstenlandes II, p. 930) in der Behaarung der Blätter, und man kann diesbezüglich drei Formen unterscheiden:

α) *adonidifolia* Reichenb. in Mösslers Handb. d. Gewächskunde, Ed. II, p. 1545 (1828) (*C. variabilis* β. *collina* Bartl. in Bartl. und Wendl., Beitr. z. Bot., p. 114 (1825), non *Cent. collina* L, *C. rupestris* α. *subinermis* Koch, Syn. Ed. I, p. 473 (1837); α. *subinermis* D. C. Prodr. VI, p. 588; α. *typica* Posp., Fl. d. öst. Küstenl. II, p. 930).

Blätter mehr minder spinnnwebig wollig, verkahlend. Hüllschuppen dornenlos oder mit einem kurzen, die Anhängsel nicht überragenden Enddörnchen.

β) *hirtella* Posp., Fl. d. öst. Küstenlandes, II, p. 930. Blätter außer den schwindenden Wollflocken dicht mit theils drüsentragenden Wimpern bedeckt. Hüllschuppen wehrlos, nur die äußersten mit einem kurzen Dörnchen.

γ) *armata* Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 443 (1837) (*C. variabilis* α. *rupestris* Bartl. in Bartl et Wendl., Beitr. z. Bot., p. 114 (1825), *C. rupestris* β. *armata* Koch, l. c.; β. *aculeosa*. D. C. Prodr. VI, p. 588 (1837). β. *aculeosa* March., Fl. di Trieste, p. 321 (1896—1897). γ-*armata* Posp., Fl. d. öst. Küstenl., II, p. 930 [1899]).

Anhängsel der Hüllschuppen in einen $^1/_2$ bis über 2 *cm* langen Dorn endigend.

Die Formen *adonifolia* Rchb. und *armata* Koch sind durch zahlreiche Zwischenformen verbunden; erstere ist gewöhnlich etwas kräftiger und hat etwas größere Köpfchen; sie scheint im Norden des Verbreitungsgebietes, besonders in Südkrain und Görz die vorherrschende Form zu sein, während die *f. armata* nach Süden zu an Häufigkeit zunimmt und in Dalmatien die weitaus häufigere zu sein scheint. Die var. *hirtella* Posp. kenne ich nur nach der Beschreibung; nach den Angaben des Autors findet sie sich nur auf der Kaučiče bei Rakitovič und in der Sabotina bei Görz.

Putate Exemplare zeigen oft mehr minder ganze oder wenig zertheilte Blätter; bei Triest sammelte ich sogar ein verkrüppeltes Exemplar mit durchwegs schmallanzettlichen ganzrandigen Stengelblättern.

Von den verwandten Arten unterscheidet sich *C. ceratophylla* Ten. von *C. rupestris* L. durch den reicher beblätterten Stengel, breitere Segmente der mehr minder graufilzigen Blätter, länger gefranste Anhängsel der Hüllschuppen und orangegelbe Blüten; *C. Athoa* (D. C.) durch dichtere Bekleidung und lanzettlich zurückgekrümmte, ganz kurzdornige Anhängsel der Hüllschuppen und den oft bogig aufsteigenden Stengel; gelbblühende Formen der *C. dichroantha* Kern. endlich durch die knorpelspitzen Blattabschnitte und den vielmal längeren, fast purpurrothen Pappus.

Ähnlich wie bei *C. Salonitana* Vis. machen wir auch bei *C. rupestris* L. die Beobachtung, dass die wehrlosen Formen im Norden, die dornigen im Süden des Verbreitungsgebietes die häufigeren sind. Es scheint das offenbar eine Anpassungserscheinung an bestimmte äußere Verhältnisse zu sein, deren Ursache zu ergründen von Interesse ist. Die Dornen an den Köpfchen sind zweifellos in erster Linie als Waffen der Pflanzen gegen die Angriffe von Seiten der Thiere zu betrachten und sollen die Köpfchen als die Träger der Fortpflanzungsorgane vor Vernichtung schützen. In Südkrain und auf den Karstwiesen nun ist die Vegetation eine verhältnismäßig reichliche, wenigstens findet das weidende Vieh noch

genügende Mengen von Gras und Kräutern, und lässt die gewiss harten Köpfchen einer *Centaurea* lieber unberührt; in Dalmatien hingegen liegen die Verhältnisse anders. Die Felsen der Meeresküste, und diese allein sind es ja, die von Mediterranpflanzen bewohnt werden, haben eine verhältnismäßig spärliche Flora und außerdem sind die meisten der Pflanzen dieses Gebietes dornige, sparrige Stauden, die kein angenehmes Futter für das Vieh bilden; und da bedarf *C. rupestris* auch wie die übrigen Pflanzen der Dornen als Schutzwehr gegen die hungrigen Weidethiere. Es ist möglich, dass hier eine Art Zuchtwahl mit im Spiele ist, insofern nämlich, als die dornigen Köpfchen, von den Angriffen geschützt, erhalten blieben und Früchte reiften, aus welchen dann wieder dornige Formen entstanden, während die wehrlosen dem Vieh zum Opfer fielen und dadurch dem Aussterben nahe kamen. Zudem ist die Bildung von Dornen, wie ich später nachweisen werde, wahrscheinlich nicht als ein Rückschlag, sondern als eine Fortschrittserscheinung bei den *Centaurea*-Arten zu betrachten.

Bei *C. Salonitana* Vis. scheinen die Verhältnisse ähnlich zu liegen. Gegenüber der dürren, stacheligen Vegetation Thessaliens und Attikas ist die Flora Dalmatiens noch immer reich an Futterkräutern für das Vieh; außerdem scheint *C. Salonitana* Vis. bei Spalato auch häufig als Ackerunkraut aufzutreten, und so mehr vor den Angriffen der Weidethiere geschützt zu sein, als in Griechenland, wo sie (nach Halacsy) »sonnige steinige Orte, Raine, Weingärten niedriger Gegenden« bewohnt. Es dürften also auch hier ähnliche Verhältnisse wie bei *C. rupestris* L. eine Rolle spielen.

(10×14) **Centaurea rupestris** L. × **Fritschii** Hay.

Zwischenformen von *C. rupestris* L. und der nachstehend als *C. Fritschii* beschriebenen südlichen Parallelform von *C. scabiosa* L. sind anscheinend sehr häufig und wohl alle ursprünglich hybriden Ursprunges. Wenn auch die hierhergehörigen Formen oft in großer Individuenzahl auftreten, so sind doch die muthmaßlichen Stammeltern nicht allzuweit zu finden. Freilich fruchten die meisten Exemplare gut, und auch die Pollenuntersuchung hat bei *C. sordida* Willd. nur einen unbedeutend geringeren Percentsatz an fertilen Körnern ergeben, als bei *C. rupestris*. Pospichal (Flora des österr. Küstenlandes, II, p. 928) sieht daher wohl die hieher gehörigen Formen »als wohl ursprünglich aus einer Kreuzung der *C. scabiosa* mit *C. rupestris* hervorgegangen, sich aber bereits als selbständige Art verhaltend und fruchtend« an. Herr Professor v. Wettstein, der auch Gelegenheit hatte, die Pflanze in der Natur zu beobachten, meint jedoch, dass an den von ihm besuchten Orten von einem »zur Art werden« dieses Bastardes wohl noch nicht gesprochen werden könne.

Diese vermuthlichen Hybriden zwischen *C. rupestris* L. und *C. Fritschii* Hay. umfassen einen kolossalen Formenreichthum, und stellen eine lückenlose Reihe von Bindegliedern zwischen den beiden Stammeltern dar. Ohne jedoch der Natur besonderen Zwang aufzulegen, lassen sich selbe in folgende zwei Formenreihen gruppieren:

a) **Centaurea sordida** Willd., Spec. plant. Ed. IV, III, p. 2323! (1800).

Perennis. Rhizoma crassum, horizontale, apice comosum. Caulis erectus, ad 60 *cm* altus, a medio in ramos paucos simplices, rarissime iterum ramosos, divisus, angulatus, scaber et hinc inde parce arachnoideo-floccosus. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis multijugis linearibus dentatis vel pinnatisectis longe mucronatis basi angustata vel parum ad rhachym decurrente sessilibus; caulina sessilia, inferiora basalibus conformia, superiora pinnati-partita segmentis linearibus mucronatis impari saepe maiore. Folia omnia viridia, ad marginem aspera, caeterum inprimis ad nervos paginae inferioris scabra et hinc inde parce arachnoideo-floccosa. Capitula in apice ramorum elongatorum singularia, ovoidea, 18 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae anthodii floccosae vel glabrae, estriatae vel intimae inconspicue nervosae intimae cum appendicibus scariosis ovatis pectinatis. Appendices caeterum squamarum triangulares acutae vel in spinam brevem rarius ad 2 *cm* longam productae, nigrae, margine angustissime breviter decurrentes

pectinato-fimbriatae fimbriis margine nigra longioribus utrinque 5—8, inferioribus hinc inde in auriculam scariosam parvam confluentibus. Corollae flavae vel sordide purpurascentes vel purpureae, marginales radiantes. Achenia ca. 4 *mm* longa, glabra, umbelico barbata, hinc inde sterilia, papposa. Pappus sordide albidus, biserialis, fructu dimidio brevior.

Synonyme.

C. sordida Willd., Enum. plant. hort. reg. bot. Berol., p. 931 (1809).

Centaurea variabilis γ. *sordida* Bartl. in Bartl. et Wendl., Beitr. z. Bot., p. 114 (1825).

C. Grafiana De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 587 (1837).

? *C. sordida* De Cand., l. c. p. 590 (1837).

C. sordida Koch. Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 413 (1837). — Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 304 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 474 (1844). — Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 42 (1844). — Visiani, Fl. Dalm. II, p. 37 (1847). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1843). — Rchb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XV, p. 40 (1852).

Centaurea spinulosa Bertol., Fl. Ital. IX., p. 457 (1853).

Centaurea sordida A. Kern. in österr. bot. Zeitschr. XXIV, p. 204! (1874). — Borb., Termeszett. Füzet. IX, p. 120 (1877). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 428 (1878—1882).

C. pubescens Nym., l. c. p. 428 (187 —1882).

C. sordida Marches., Fl. di Trieste, p. 321 (1896—1897).

C. dichroantha Fritsch., Excursionsfl. f. Österr., p. 599, pr. p. (1897).

C. sordida β. *typica* Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 929 (1899).

Abbildungen.

Rchb. fil., Icon. Germ. et Helv., XV, Tab. 60, Fig. I. — Taf. IV, Fig. 1.

Verbreitung.

Unter den Stammeltern im ganzen Verbreitungsgebiete derselben nicht selten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Krain: In Carniola australi, Host (H. U. P.). In monte Zopodo inter Storiz et Senositz, Tommasini (H. J. G.). M. Babo, Dolliner (H. E.). Illyrisch Feistritz, Pernhoffer (H. K., H. U. W., H. Hal.)

Litorale. Beim Hammerwerk Fužine nächst Heidenschaft, Rastern (H. U. W.). Unterer Theil des Monte Santo bei Görz, Fritsch (H. Fr.). Flitsch, Tommasini (H. J. G.). Zwischen Sessana und Opčina, Tommasini (H. J. G., H. K.). Scorcola bei Triest, Tommasini (H. K.) Passovitza bei Triest, Pidoll (H. Hal.). Sessana, auf dem Karst, Tommasini (H. z. b. G.).

Kroatien. Fiume, A. M. Smith (H. K.). In asperis lapidosis inter Kamenjak et Skrebudnyak, circa 2000′, Borbás (H. U. W.).

Centaurea sordida Willd. steht im allgemeinen der *C. rupestris* L. näher als der *C. Fritschii* Hayek. Von ersterer unterscheidet sie sich vorzüglich durch die meist mehr minder röthliche Blütenfarbe, die länger herablaufenden, meist nicht lang dornigen Anhängsel der Hüllschuppen, etwas breitere Blattabschnitte und den längeren Pappus; von letzterer durch die mehr minder dornigen Anhängsel der Hüllschuppen, deren schwarzer Saum bedeutend schmäler ist, die viel feiner getheilten Blätter und den längeren Pappus, sowie durch die hellere oder gelbliche Blütenfarbe. Im Wuchs steht *C. sordida* W. der *C. rupestris* sehr nahe, die Pflanze bleibt stets viel niedriger und armästiger als *C. Fritschii.*

Bei der hybriden Natur der Pflanze ist es natürlich, dass die Constanz der Merkmale keine bedeutende ist, und die Individuen sich bald mehr der einen, bald mehr der anderen Stammpflanze nähern, wobei sie jedoch im Habitus stets an *C. rupestris* L. erinnern, wodurch sie sich vorzüglich von der nachstehend beschriebenen *C. longifolia* Posp. unterscheiden. Vor allem ist es die Blütenfarbe, die von Roth durch ein mehr minder schmutziges Röthlichgelb bis in das helle Gelb der *C. rupestris* L. übergeht, ferner die Länge des Enddornes der Hüllschuppen, welche variiert. Bald sind diese fast oder ganz wehrlos, oft aber in einen circa 2—4 *mm* langen Enddorn auslaufend, in seltenen Fällen erreicht dieser jedoch eine Länge von fast 2 *cm*. Koch und viele der späteren Autoren haben je nach dem Hervortreten des einen oder anderen Merkmales zwei Formen unterschieden, nämlich:

α. *lutescens* Koch, Syn. Ed. I, p. 413, mit fast wehrlosen Hüllschuppen und gelblichen Blüten und

β. *purpurascens* Koch, l. c. mit röthlichen Blüten und deutlichem Enddorn der Hüllschuppen.

Wenn man auch thatsächlich beobachten kann, dass häufig rothe Blütenfarbe mit dornigen Hüllschuppen und gelbe Blüten mit wehrlosen Anhängseln combiniert sind, trifft doch auch nicht selten das umgekehrte Verhältnis zu, und es ist wohl richtiger, mit Borbás[1] und Pospichal[2] anzunehmen, dass das Vorhandensein oder Fehlen des Enddornes der Hüllschuppen darauf zurückzuführen ist, ob die wehrlose oder die dornige Form der *C. rupestris* L. die eine Stammpflanze war, und mit dem Vortreten der rothen oder gelben Blütenfarbe nichts zu thun hat. Wenn man daher die Formen von *C. sordida* W. noch weiter gruppieren wollte, müsste man mindestens ihrer vier annehmen, jenachdem die Blütenfarbe roth oder gelb, die Hüllschuppen wehrlos oder dornig sind. Bei der trotz des Abweichens in diesen Merkmalen doch außerordentlich großen Ähnlichkeit der hier von mir als *C. sordida* zusammengefassten Formen halte ich es jedoch für zweckmäßiger, von einer weiteren Zersplitterung, die man ja bei hybriden Pflanzen bis zur Individuenbeschreibung führen könnte, abzusehen.

Centaurea sordida wurde, gleichwie die ihr nahe verwandte *C. pubescens* von Willdenow a. a. O. nach im Berliner botanischen Garten cultivierten Exemplaren beschrieben. Ob jene dort durch zufällige Bastardierung spontan entstanden sind, oder aus ihrer Heimat eingeführt wurden, ist nicht bekannt. Schon Bartling fiel die Ähnlichkeit einer von ihm bei Triest gesammelten *Centaurea* mit *C. sordida* W. auf und er benannte sie auch als *C. variabilis* γ *sordita*. De Candolle hat weder von *C. pubescens*, noch von *C. sordida* Exemplare gesehen, und erstere, die er mit *C. incana* Desf. identificierte, sicher, letztere wahrscheinlich falsch gedeutet, während er die im Vorstehenden beschriebene Pflanze, die ihm von Graf zugesendet worden war, als *C. Grafiana* beschrieb. Koch hingegen, der in Willdenows Herbar Einsicht genommen hatte, fasste die ihm bekannten Zwischenformen zwischen *C. rupestris* und *C. Scabiosa* s. l. unter dem Namen *C. sordida* zusammen und unterschied, wie erwähnt, eine Form α *lutescens*, zu der er als Synonym *C. pubescens* Willd., Spec. plant et Herbar Nr 16644 citiert und β *purpurascens*, die nach Koch mit Willdenows *C. sordida* identisch ist. Wenn wir Willdenows Herbar zu Rathe ziehen, so finden wir unter Nummer 16645 das Originalexemplar der *C. sordida*. Dieses stimmt nun mit vielen Formen des Bastardes *C. rupestris* und *Fritschii* so genau überein, dass ich keinen Anstand nehme, diesen Namen als vollkommen zutreffend beizubehalten. Die Zeichnungen auf Taf. IV, Fig. 1 sind nach Willdenows Originalexemplar angefertigt. Bezüglich der *C. pubescens* Willd. kann ich jedoch Kochs Ansicht nicht theilen. Die im Herbar Willdenow unter Nummer 16644 aufliegende Pflanze zeigt allerdings mit *C. sordida* große Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber von ihr durch wehrlose und vor allem andern so dicht filzige Hüllschuppen, dass ich nicht annehmen kann, dass sie derselben Combination entspricht, da dieses Merkmal keiner der Stammeltern in so hohem Maße zukommt.

---

[1] Természett. Közlem., IX, p. 120.

[2] Flora d. öst. Küstenl., II, p. 929.

b) **Centaurea longifolia** Pospichal, Fl. d. öster. Küstenlandes, II, p. 918, pro forma α. *C. sordidae* (1899).

Perennis. Rhizoma crassum, horizontale, apice comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, ad 1·20 *m* altus, angulatus, glaber, a medio in ramos nonnullos non rare iterum ramosos elongatos divisus. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis lanceolatis 5—7 jugis dentatis vel pinnatisectis mucronatis vel cartilagineo-mucronatis basi angustatis vel ad rhachym decurrentibus, caulina inferiora brevius petiolata, caeterum basalibus conformia, caulina media sessilia, pinnati-partita segmentis lanceolatis utrinque 3—5, impari saepe producto. Folia omnia saturate viridia, ad marginem et ad nervos paginae inferioris setulis minimis aspera, hinc inde sparsim arachnoideo-floccosa, caeterum glabra. Capitula in apice ramorum elongatorum singularia, ovoidea, 20—22 *mm* longa et 16—18 *mm* lata. Squamae anthodii floccosae, estriatae, intimae cum appendicibus scariosis fuscis pectinato-laceris, caeterae cum appendicibus triangularibus acutis vel in spinulam brevissimam productis, margine angustissime plus minusve longe decurrentibus pectinato-fimbriatis fimbriis margine nigra longioribus utrinque 4—7. Corollae sordide flavescenti-purpureae, vel purpureae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, glabra, umbelico barbata, hinc inde sterilia, papposa. Pappus sordide albidus, biserialis, fructu $^1/_4$ vel $^1/_2$ brevior.

Synonyme.

? *Centaurea scabiosa* β. *Italica* Lam., Encycl. méthod. I, p. 667 (1783). — De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 580.

Abbildung.

Taf. IV, Fig. 2.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern, aber viel seltener als *C. sordida* W.

Vorkommen in Österreich-Ungarn. [1]

Krain: Illyrisch-Feistritz, Pernhoffer (H. K.).

Litorale. Sagrado bei Görz, leg ? (H. Hal.).

C. longifolia Posp. ist eine so auffallende Form des Bastardes *C. rupestris* × *Fritschii*, dass es gerechtfertigt scheint, sie von *C. sordida* W. abzutrennen. Während letztere im allgemeinen der *C. rupestris* L. näher steht als der *C. Fritschii* Hay., ist *C. longifolia* Posp. im Wuchs und Blattgestell, Farbe der Blüten und Wehrlosigkeit der Hüllschuppen entschieden die der *C. Fritschii* näher stehende Form.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Lamarck unter seiner *C. scabiosa* var. Italica die oben beschriebene Form verstanden hat, da er ihr aber doppelt größere Köpfchen als der *C. scabiosa* L. zuschreibt, ist diese Annahme doch zweifelhaft.

11. **Centaurea dichroantha** A. Kerner

Über einige Pflanzen der Venetianer Alpen in österr. bot. Zeitschr., XXIV, p. 104 (1874).

Perennis. Rhizoma descendens, comosum, monocephalum. Caulis erectus, strictus ad 40 *cm* altus, simplex vel in parte superiore ramo uno alterove praeditus, angulatus, glaber. Folia basalia et caulina inferiora pinnata, segmentis linearibus pinnatisectis cartilagineo-mucronatis, caulina media et

[1] Vergl. auch Pospichal, Fl. d. österr. Küstenlandes, II, p. 928 f.

superiora pinnata lobis anguste-linearibus cartilagineo-mucronatis integris. Folia omnia dilute viridia, glaberrima. Capitula in apice caulis vel ramorum singularia, ovato-globosa, 16—18 *mm* longa et 12—14 *mm* lata. Squamae anthodii glabrae vel inferiores sparse tomentosae, estriatae, pallide virides. Appendices intimae ordinis scariosae, orbiculares, pectinato-lacerae, caeterum serierum triangulares $1^1/_2$ *mm* longae nigrae vel fuscae, in spinulam brevem productae, margine parum angustissime decurrentes pectinato fimbriatae fimbriis pallidis utrinque 5—8 ca. 1 *mm* longis, inferioribus hinc inde in auriculam parvam scariosam confluentibus. Corollae sulfureae vel purpurascentes, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, sparsim puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, fructu aequilongus vel paulo longior, fusco-purpureus.

Synonyme.

Centaurea sordida Huter in Schedis a. 1872 et in österr. bot. Zeitschr. XXIII, p. 125! (1873).

Centaurea dichroantha Nym., Consp. fl. Eur., p. 428 (1879—82).

Centaurea rupestris Pacher in Pach. et Jaborn., Fl. v. Kärnt. I, p. 124 (1881).

Centaurea dichroantha A. Kern., Sched. ad Fl. exs. Austro-Hung. I, p. 104! (1883). — Fritsch Excursionsfl. f. Österr., p. 599 pro parte (1897).

Abbildung.

Taf. III, Fig. 5.

Exsiccaten.

A. Kerner, Flora exs. Austro-Hung., Nr. 969.

Verbreitung.

Endemisch in den Venetianer Alpen, und von da sich bis nach Kärnten und Görz erstreckend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Kärnten: In pinetis et declivibus aridis et glareosis supra Katrein inter Malborghet et Pontafel in valle Canalensi, Jabornegg (H. U. W., H. H. M.). In valle Canalensi, Jabornegg (H. H. M.). In Grenzgraben bei Pontafel, Preissmann (H. P.). Vogelbachgraben bei Pontafel, Preissmann (H. P.).

Litorale: Am Isonzo bei Soča, Rechinger (H. U. W.).

Centaurea dichroantha Kern. nimmt eine eigenthümliche Mittelstellung zwischen *C. rupestris* L. und *C. scabiosa* s. l. ein und wurde auch von früheren Autoren, so von Huter als *C. sordidar* Willd. angesprochen. Erst Kerner erkannte, dass die Pflanze von *C. sordida* sich durch den bedeutend längeren (und überdies stets purpurnen) Pappus und die knorpelig, nicht lang borstlich, bespitzten Blattabschnitte unterscheide.

Da außerdem auch *C. rupestris* L. im Verbreitungsgebiete der *C. dichroantha* Kern. vollständig fehlt, so erscheint die Annahme eines hybriden Ursprunges der Pflanze auch aus diesem Grunde ausgeschlossen.

Es wäre daher höchstens daran zu denken, dass *C. rupestris* L. im Verbreitungsgebiete der *C. dichroantha* Kern. ehemals vorkam, mit *C. scabiosa* Bastarde bildete, später aber dortselbst ausstarb und *C. dichroantha* aus dieser Hybride, die zur Art wurde, entstanden ist. Für diese Annahme würde die bald gelbe, bald rothe Blütenfarbe der Art sprechen, doch begegnen wir einem ähnlichen Wechsel der Blütenfarbe auch bei andern *Centaurea*-Arten, wie zum Beispiel bei *C. atropurpurea* W; hingegen spricht das keiner der muthmaßlichen Stammeltern zukommende Merkmal des purpurrothen Pappus gegen diese Annahme. Ich wäre geneigt, *C. dichroantha* Kern. für eine selbständige Art und eine Parallelform von *C. rupestris* L. zu halten, die sich vor nicht langer Zeit von der Stammform abgetrennt hat. Eine Einflussnahme von *C. scabiosa* kann ich nicht vollkommen ausschließen, jedenfalls aber hat die hybride Bildung

wenn *C. dichroantha* je aus einer solchen hervorgegangen ist, vollkommen den Charakter einer Art angenommen und sich noch selbständig weiter ausgebildet, worauf eben, wie gesagt, schon die rothe Färbung des Pappus und auch die Länge desselben, Merkmale, die sich aus der Annahme einer hybriden Abstammung aus *C. scabiosa* L. und *C. rupestris* L. allein nicht erklären ließen, hindeuten.

Sehr schmalblättrige Formen von *C. tenuifolia* Schl. sehen der *C. dichroantha* Kern. oft sehr ähnlich und wurden solche von Hausmann und Facchini auch für *C. sordida* W. gehalten. Die Einsichtnahme in solche Exemplare, die Hausmann selbst als *C. sordida* bezeichnet hat, haben mich aber überzeugt, dass wir es doch nur mit Formen der in ganz Südtirol verbreiteten *C. tenuifolia* Schl. zu thun haben, die allerdings durch die außerordentlich fein getheilten Blätter (die Abschnitte sind wenig über 1 *mm* breit) auffallen. Aber sowohl die Hüllschuppen, wie der schmutzigweiße Pappus der Pflanze beweisen, dass hier keineswegs *C. dichroantha* Kern. vorliegt. *C. sordida* W. kann die Pflanze bei dem vollständigen Fehlen der *C. rupestris* L. in Tirol schon gar nicht sein.

C. Lopholomae. Anhängsel der Hüllschuppen deutlich herablaufend, schwarz, nicht glänzend, die Nägel meist nicht vollkommen verdeckend, meist wehrlos, seltener in einen kurzen Dorn auslaufend. Blätter getheilt mit meist breiten Abschnitten.

(11 × 14) **Centaurea dichroantha** Kern. × **Fritschii** Hay.

Centaurea rufipappa Hayek.

Rhizoma descendens, comosum. Caulis erectus, simplex vel in parte superiore in ramos nonnulos divisus, ad 60 *cm* altus, angulatus, glaber. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata segmentis lanceolatis cartilagineo mucronatis pinnatisectis vel dentatis, caulina media et superiora pinnata, segmentis lanceolatis integris vel dentatis cartilagineo mucronatis. Folia omnia saturate viridia, ad marginem et hinc inde etiam ad nervos paginae inferioris scabra, caeterum glaberrima. Capitula in apice caulis vel ramorum singularia, ovato-globosa, 18—20 *mm* longa et 15—18 *mm* lata. Squamae anthodii virides, glabrae vel sparsim farinaceo-tomentosae, estriatae vel interiores inconspicue striatae. Appendices squamarum intimarum scariosae orbiculares pectinato-lacerae, caeterum triangulares inermes anguste margine decurrentes nigrae pectinato fimbriatae fimbriis ca. 1 *mm* longis utrinque 7—10. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, fructu aequilongus, fusco-purpureus.

Abbildung.

Tab. III, Fig. 7.

Verbreitung.

Unter den Stammeltern anscheinend nicht selten, aber noch wenig beobachtet.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Kärnten: Grenzgraben bei Pontafel, Preissmann (H. P.). Vogelbachgraben bei Pontafel, Preissmann (H. P.).

Kürzlich theilte mir Herr Oberaichinspector E. Preissmann, der ausgezeichnete Kenner der Flora Steiermarks und Kärntens, mit, dass er beobachtet habe, dass bei Pontafel, dort, wo *C. dichroantha* Kern. vorkomme, auch *C. scabiosa* oft einen purpurrothen Pappus zeige. Eine Einsichtnahme in sein Herbar, die mir Herr Preissmann freundlichst gestattete, ließ mich nun ein Urtheil über die fragliche Pflanze gewinnen, und ich glaube mit Sicherheit behaupten zu können, dass hier ein Bastard aus *C. dichroantha* Kern. und der dortselbst vorkommenden Form der *C. scabiosa*, nämlich *C. Fritschii* vorliegt. *C. dichroantha* lag mir von beiden Standorten der *C. rufipappa* vor, *C. Fritschii* allerdings nur von einem der

selben, doch zweifle ich nicht, dass selbe bei ihrem häufigen Auftreten auch im Grenzgraben bei Pontafel vorkommt.

C. rufipappa steht im allgemeinen der *C. Fritschii* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von ihr durch kahlere Hüllschuppen, etwas schmäler herablaufende Anhängsel, feiner zertheilte Blätter und den purpurrothen Pappus, alles Merkmale, die auf *C. dichroantha* Kern. hinweisen; von dieser unterscheidet sich die Pflanze wieder durch höheren Wuchs, breitere Blattzipfel, dunkler gefärbte, breiter herablaufende und reichlicher gefranste Anhängsel der Hüllschuppen und constant rothe Blüten.

Bei dieser Mittelstellung der Pflanze zwischen *C. Fritschii* und *C. dichroantha*, dem Vorkommen unter den Stammeltern und dem häufigen Vorkommen des analogen Bastardes *C. rupestris* × *Fritschii*, glaube ich daher an der Annahme, *C. rufipappa* sei eine Hybride von *C. Fritschii* m. mit *C. dichroantha* Kern. nicht zweifeln zu dürfen.

12. **Centaurea spinulosa** Rochel, Plant. Banat. rar., p. 76! (1828).

Perennis. Rhizoma descendens, comosum, crassum, mono vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1·50 *m* altus, angulatus, glaber vel ad angulos scaber, in parte superiore in ramos nonnulos erectos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis lanceolatis integris vel pinnatilobis, ½—1 *cm* latis, cartilagineo-mucronatis, caulina media sessilia, caeterum inferioribus conformia, superiora sessilia, pinnatisecta, lobo terminali longe producto, lateralibus 3—5 lanceolatis cartilagineo-mucronatis integris; rarissime folia basalia integra margine dentata vel lobata. Folia omnia saturate viridia, ad marginem et ad nervos paginae inferioris scabra, caeterum glaberrima. Capitula in apice ramorum singularia, longe pedunculata, ovato-globosa, ca. 20 *mm* longa et 15 *mm* lata. Squamae anthodii pallide virides, estriatae vel intimae inconspicue striatae, glabrae vel exteriores sparsim farinaceo-tomentosae. Appendices squamarum intimarum fuscae, scariosae, orbiculares, pectinato lacerae, caeterum serierum triangulares nigrae in spinam erectam vel reflexam ca 3 *mm* longam productae, ungues non obtegentes ad marginem longe angustissime decurrentes et dense pectinato fimbriatae fimbriis utrinque 3—12 ca 2 *mm* longis. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia ca 5 *mm* longa sparsim puberula vel glabra, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, albidus, series interior brevissima connivens, exterior erecta fructu aequilonga. Floret Junio, Julio.

Synonyme.

Cyanus coriaceus Baumg., Enum. stirp. Transs. III, p. 76 (1816).

Cyanus scabiosus und *C. Badensis* Baumg., l. c. p. 76 und 77 (1816).

Centaurea spinulosa Sprengel, Syst. veget., Ed. 16, III, p. 403 (1826), non De Candolle.

Centaurea coriacea Host., Fl. Austr. II, p. 516 pro parte (1831).

Centaurea spinulosa Rchb., Fl. Germ. exc., p. 216! (1831).

Centaurea scabiosa c. *spinulosa* Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848).

Centaurea stereophylla Griseb. et Schenk, Iter Hung. in Wiegm. Arch. f. Naturg. XVIII, p. 346 (1852), non Besser.

Centaurea scabiosa var. *spinulosa* Griseb. et Schenk, l. c. p. 346 (1852).

Centaurea scabiosa c. *spinulosa* Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 26 (1852).

Centaurea spinulosa Heuff., Enum. plant. Ban. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII, p. 143 (1858).

Centaurea scabiosa γ *spinulosa* Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bisher beob. Gefäßpfl., p. 123 (1866).

Centaurea scabiosa, *coriacea*, *spinulosa* und *stereophylla* Schur., Enum. plant. Transs., p. 406 (1866).

Centaurea coriacea Schloss. et Vukot., Flor. Croat., p. 784! (1869).

Centaurea spinulosa Nym., Consp. flor. Europ., p. 424 (1878—82). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. III, p. 110! (1883). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 349 (1886).

Abbildungen.

Rochel, Plant. Banat. rar. Icon., Tab. 36, Fig. 76. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 44, Fig. 3. — Taf. III, Fig. 8.

Exsiccaten.

Reichenbach, Exsicc., Nr. 1523. — Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 24, Nr. 2354. — Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 971. — Degen, Fl. Banat. exsicc. 1887, Nr. 72.

Verbreitung.

Von Ost- und Südungarn durch Siebenbürgen bis Rumänien, Serbien und Bulgarien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Matra-Gebirge bei Porád, Szépligeti (H. Beck.). Kis-Terennye, Borbás (H.U. W., H. B., H. Hal.). Futák, Stoitzner (H. B.). An Ackerrändern durch das ganze Banat, Heuffel (H. E.). Banat, Rochel (H. E., H. K.). An Wegen bei Orawitza, Wierzbicki (H. U. P., H. J. G., H. K.), Kerner (H. F. I.), Rochel (H. K.). Bei Orawitza und Csiklova, Wierzbicki (H. E.). In pratis ad Glasevitza ad Danubium, Degen (H. Hal.). Svinitza im Banat, Borbás (H. B.). Temesvár, Mehala, Schröckinger (H. z. b. G.) Lugos bei Mehadia, Straube (H. B.). Kazan-Pass, Borbás (H. K., H. z. b. G.).

Kroatien: Somobor, Schlosser (H. z. b. G.). Mitrovic, Godra (H. U. W.).

Siebenbürgen: In graminosis prope Torda, J. Wolff (H. P. Z., H. B.). Ad agrorum margines pr op St. Gotthard, Janka (H. Kk., H. F. I., H. K., H. Hal.). In graminosis ad agrorum margines prope Nagy-Enyed, Csató (H. Beck., H. P. Z., H. U. W., H. Hal., H. H. M., H. B.), Tauscher (H. P. Z.). In collibus ad Langenthal, Barth (H. Kk.). Auf dürren Plätzen bei Szam. Déva-Dobra, leg.? (H. U. W.). Eschtelke, Janka (H. K.). Ad pedem montis Bucsecs, Janka (H. Ull.). Zwischen Katona und Kis-Czég, Janka (H. K.) Klausenburg, Janka (H. K.). Hermannstadt, Schur (H. H. M.).

Centaurea spinulosa Roch. ist von allen übrigen Arten aus der Verwandtschaft der *C. scabiosa* L. durch die stets in einen kurzen, selten längeren Dorn auslaufenden und dabei langfransigen, aber nur äußerst schmal herablaufenden Anhängsel, sowie die oberseits kahlen Blätter leicht zu unterscheiden.

Es kommen allerdings auch bei anderen Arten dieser Gruppe, speciell bei *C. scabiosa* L. und *C. Fritschii* Hay. Formen vor, bei denen die Endfransen der Hüllschuppen in einen mehr minder deutlichen Dorn umgewandelt sind, doch bleibt bei diesen Arten der schwarze Saum der Hüllschuppen stets breiter als er bei *C. spinulosa* angetroffen wird. Solche dornige Formen wurden dann auch oft für die echte *C. spinulosa* Roch. gehalten (conf. z. B. Beck, Fl. v. N. Ö. und Posp., Fl. d. öst. Küstenl.).

Die echte *C. spinulosa* Roch. ist jedoch eine Pflanze, die ein scharf umgrenztes Verbreitungsgebiet hat und außerhalb desselben noch nirgends angetroffen wurde.[1]

Die dornigen Formen von *C. Fritschii* und *C. scabiosa* sind nun allerdings als Annäherungsformen an *C. spinulosa* zu betrachten, können aber keineswegs als Gegenbeweis dafür dienen, dass die einzelnen Arten (oder Unterarten) einer Gruppe geographisch getrennte Gebiete bewohnen. Wir stellen uns doch die Entstehung solcher Arten (in unserem Falle *C. scabiosa* L., *Fritschii* m., *tenuifolia* Schl, *Sadleriana* Janka, *alpestris* Heg.; und im Osten an diese anschließend, *adpressa* Led. und *stereophylla* Bess.) als aus einer Stammart entsprungen, und infolge der verschiedenen klimatischen Verhältnisse gebildet vor. Ebensogut als nun an den Grenzen der Verbreitungsgebiete Übergangsformen vorkommen, ist es leicht

[1] Es soll allerdings *C. spinulosa* Roch. am linken Donauufer bei Wien vorkommen. Obwohl ich keine Exemplare von diesem Standorte gesehen habe, will ich dieses Vorkommen keineswegs in Abrede stellen, halte es aber für ein aus einer ursprünglichen Einschleppung entsprungenes.

möglich, dass man unter der Hauptmasse der Formen eines Gebietes Annäherungsformen an die verwandten Arten findet. Diese Annäherungsformen werden sich um so häufiger finden, je näher uns die Zeit gerade liegt, indem die Trennung der Stammform in die heutigen Formen erfolgt ist, und kann der Grad der Annäherung ein sehr verschiedener, mitunter aber sehr vollkommener sein. Nichtsdestoweniger wäre man aber berechtigt, zum Beispiel eine im Litorale gefundene, dornige Form der *C. Fritschii*, eben mit Rücksicht auf die geographische Verbreitung, selbst wenn die Ähnlichkeit mit *C. spinulosa* eine sehr große wäre, als *C. spinulosa* Roch. bezeichnen, sondern muss sie eben als *C. Fritschii, forma ad spinulosam vergens*, betrachten.

Centaurea spinulosa Roch. scheint in Ungarn weiter verbreitet zu sein, als man im allgemeinen anzunehmen scheint, und im Norden bis an den Fuß der Karpathen zu reichen. Ich vermag wenigstens die Pflanze aus Kis-Terennye, die Borbás zuerst als *C. spinulosa*, später als *C. scabiosa* var. *pungens* vertheilt hat, von der siebenbürgischen Pflanze nicht zu unterscheiden, und kann daher Borbás, obwohl ich seinen in Mathem. és természettud. közlem. XIII (1876) gemachten Ausführungen im allgemeinen zustimme, bezüglich dieser Form nicht beipflichten, sondern halte sie für mit *C. spinulosa* identisch. Ob es sich hier um ein isoliertes inselförmiges Vorkommen handelt oder ob dieser Standort mit den übrigen in Verbindung steht, ist mir unbekannt, doch glaube ich, dass die letztere Annahme die richtigere sein dürfte.

C. spinulosa Roch. ändert nur wenig ab; speciell die Blattform scheint ziemlich constant zu sein. Hingegen ist die Länge des Enddornes der Hüllschuppen Schwankungen unterworfen, und ab und zu finden sich Exemplare, wo dieser fast 2 *cm* an Länge erreicht; die Behaarung wechselt auch nur in geringem Grade, bald ist die Pflanze fast ganz kahl, bald die Blätter am Rande und der Unterseite ziemlich stark rauh. Aus diesen geringfügigen Abänderungen hat Schur, der offenbar das Bestreben hatte, womöglich alle je beschriebenen Pflanzenarten in Siebenbürgen aufzufinden, nicht weniger als vier Arten, *Centaurea scabiosa, coriacea, stereophylla* und *spinulosa*, gemacht, obwohl einzig und allein die letzte in Siebenbürgen vorkommt.

Vielfach scheint *C. spinulosa* Roch. mit *C. stereophylla* Bess. verwechselt worden zu sein, weshalb es von Interese scheint, Unterschiede beider Arten klarzulegen.

C. stereophylla Bess. unterscheidet sich von *C. spinulosa* Roch. durch das dreieckig lanzettliche, sehr kurz dornige, kaum herablaufende und spärlich gefranste Anhängsel der Hüllschuppen, kleinere Köpfchen und einen viel kürzeren Pappus und schließt ihr Verbreitungsgebiet südöstlich an das der *C. spinulosa* Roch. an. Sie findet sich durch ganz Südrussland, Bulgarien, Rumänien und Serbien; nördlich von ihr findet sich die durch kurz dreieckige, kaum gefranste Anhängsel charakterisierte *C. adpressa* Ledeb.

13. **Centaurea tenuifolia** Schleicher in Gaud. Fl. Helv., V, p. 404 (1829).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, angulatus, ad 1 *m* altus, glaber vel ad angulos scabriusculus, supra medium in ramos nonnullos erecto patentes simplices vel iterum ramosos divisus, rarius simplex. Folia basalia et caulina inferiora saepissime bipinnato-partita vel pinnata lobis pinnatifidis, segmentis lanceolatis mucronatis 2—8 *mm* latis, rarius ovata plus minusve profunde dentata vel pinnatiloba. Folia caulina media sessilia, caeterum inferioribus conformia, superiora lanceolata profunde dentata vel pinnatifida. Folia omnia saturate viridia, supra nitentia, ad marginem setulis minimis aspera, caeterum glaberrima vel ad nervos paginae inferioris scabra. Capitula in apice ramorum singularia, longe pedunculata, globoso-ovata, 18 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae anthodii dilute griseo-virides, imprimis exteriores farinaceo-tomentosae, estriatae vel interiores inconspicue striatae. Appendices seriei intimae orbiculares scariosae fuscae pectinato lacerae, caeterum nigrae triangulares vix 1 *mm* longae ad marginem anguste decurrentes pectinato-fimbriatae; margo nigra squamarum ca $^1/_2$ *mm* lata, fimbriae margine nigro paulo longiores sparsae, utrinque 3—5. Corollae purpureae, marginales vix radiantes. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, fusca, glabra, hylo barbata,

papposa. Pappus biserialis albido-fuscus, series interior brevissima connivens, exterior erecta fructu paulo brevior. Floret Junio, Julio.

Synonyme.

Centaurea scabiosa γ tenuifolia De Cand., Prodr. syst. veget. VI, p. 580 (1837).

Centaurea scabiosa β coriacea Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 412 (1837); Ed. II, p. 474 (1844); Taschenb. d. deutsch. u. schw. Fl., p. 304 (1844), pro parte.

Centaurea scabiosa Hausm., Fl. v. Tirol, p. 498 pro parte! (1851).

Centaurea sordida Hausm., l. c. p. 499! (1851) et in Facch., Fl. v. Süd-Tirol, p. 147 (1855).

Centaurea scabiosa Facch., Fl. v. Süd-Tirol., p. 102 (1855).

Centaurea Grafiana Facch., l. c. p. 102 (1855).

Centaurea Grineensis Reut. in Catal. d. graines rec. en 1857 et offertes par le Jard. bot. de Genève, p. 1 (1857) et in Linnaea XXIX, p. 722 (1858).

Centaurea scabiosa Bertol., Fl. Ital. IX, p. 458 pro parte (1859)

Centaurea Badensis A. Kern. in österr. bot. Zeitschr. XXIV, p. 106! (1874).

Centaurea scabiosa Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 155 pro parte (1889).

Centaurea scabiosa et var. *spinulosa* Gelmi, Prosp. della Fl. Trent., p. 98 (1893).

Centaurea scabiosa var. *cinereocephala* Evers in Verh. d. zool. bot. Ges., XLVI, p. 19 (1896).

Centaurea Badensis Fritsch, Exc.-Fl. f. Österr., p. 599 pro parte (1897).

Abbildung.

Taf. III, Fig. 6.

Verbreitung.

In den südlichen Alpenthälern der Schweiz und Südtirols und von da bis Oberitalien reichend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: Margreit, Hausmann (H. z. b. G.), Zallinger (H. z. b. G.), Sauter (H. Murr), A. Kerner (H. K.). Stenico, Los (H. F. I.). Cis, lg? (H. F. I.). Trient, am Wege nach Gendoli di Merzo, Val de Lievre (H. F. I.). Kalisberg, Val de Lievre (H. F. I.). Castelbell, lg.? (H. F. I.). Wiesen am Monte Brione bei Riva, Beck (H. Beck). Hellweger (H. Murr), Murr (H. Murr). Soprafasso, Val de Lievre (H. F. I.). Zwischen Riva und Tonale, A. Kerner (H. K.). Felsen am Ufer des Gardasees bei Riva, A. Kerner (H. K., H. U.W.). Val di Ledro, Porta (H. z. b. G.).

Centaurea tenuifolia Schl. ist im allgemeinen eine durch die verhältnismäßig kleinen Köpfchen, die kurz dreieckigen, kaum herablaufenden und kurz gefransten Anhängsel, sowie die meist vielfach zertheilten, bis auf den rauhen Rand glatten Blätter gut charakterisierte Art. Ab und zu, und zwar anscheinend im Westen häufiger, finden sich jedoch auch Exemplare mit ungetheilten Blättern, und diese, bei denen die Kahlheit der vegetativen Theile noch mehr ins Auge fällt, wurden von Reuter als *C. Grineensis* beschrieben. Viel früher schon wurde jedoch unsere Art von Schleicher unter dem Namen *Centaurea tenuifolia* vertheilt und unter diesem Namen von Gaudin in der Flora Helvetica und später von De Candolle im Prodromus systematis vegetabilium beschrieben. A. Kerner glaubte die Südtiroler Pflanze mit der die das Wiener Becken im Osten begrenzenden Kalkberge bewohnenden *C. Badensis* Tratt. identificieren zu können, doch unterscheidet sich letztere hinreichend durch den länger gefransten und breiteren schwarzen Rand der Hüllschuppen und die auch am Rande glatten, einfach gefiederten Blätter. Facchini und Hausmann endlich hielten Exemplare aus Margreid mit auffallend fein zertheilten Blättern für *C. Grafiana* D. C., respective *C. sordida* W., welche Ansicht jedoch bereits A. Kerner[1] widerlegt hat. Über die Unterschiede von *C. dichroantha* Kern. siehe oben.

---

[1] Österr. bot. Zeitschr., XXIV, p. 106 ff.

Außer in Bezug auf die Theilung der Blätter scheint *C. tenuifolia* Schl. kaum zu variieren. Exemplare, bei denen die Anhängsel der Hüllschuppen in einen kurzen Dorn auslaufen, habe ich nicht gesehen, doch glaube ich, da Gelmi[1] bei seiner *C. scabiosa* eine var. *spinulosa* anführt, annehmen zu müssen, dass auch solche beobachtet wurden. Solche Individuen dürften allerdings von *C. spinulosa* Roch. nur schwer durch die kürzeren Fransen der Anhängsel und die mehlig-filzigen Hüllschuppen zu unterscheiden sein.

14. **Centaurea Fritschii** Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1·80 *m* altus, supra medium in ramos nonnullos simplices vel iterum ramosos divisus, angulatus, glaber, vel imprimis in parte superiore ad angulos asper. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis lanceolatis $^1/_2$—1 *cm* latis sessilibus pinnatisectis, caulina media et superiora sessilia, pinnatipartita, segmentis lineari-lanceolatis integris cartelagineo-mucronatis impari longe producto, rare folia omnia indivisa late-lanceolata dentata. Folia omnia saturate-viridia, nitida, in pagina superiore glabra, ad marginem et ad nervos paginas inferioris setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, longe pedunculata, globosa-ovata, 18—20 *mm* longa et 14—16 *mm* lata. Squamae anthodii pallide virides, plus minusve farinaceo-tomentosae, estriatae. Appendices seriei intimae scariosae ovatae nigrae pectinato-fimbriatae, caeterum nigrae triangulares $1^1/_2$ bis 2 *mm* longae, utrinque in marginem nigram $^1/_2$ *mm* latam decurrentes, pectinato fimbriatae, fimbriis utrinque 6—10 margine nigro duplo longioribus. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, pallide fusca, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis series interior brevissima connivens, exterior erecta sordide-albida, fructu aequilonga. Floret a Junio ad Augustum.

Synonyme.

Centaurea scabiosa Scop., Fl. Carn., Ed. 2, II, p. 141 (1772).

Centaurea coriacea Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 216 pro parte! (1831).

Centaurea coriacea Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. 1, p. 412 (1837); Ed. 2, p. 473 (1844); Taschenb. der deutschen u. schweiz. Fl., p. 304 (1844) — pro parte.

Centaurea scabiosa et *C. coriacea* Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 42 (1844).

Centaurea scabiosa Visiani, Fl. Dalm. II, p. 34 (1847).

Centaurea scabiosa β *coriacea* Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848).

Centaurea scabiosa b coriacea Rchb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 26! (1852).

Centaurea scabiosa Maly, Fl. v. Steiermark, p. 102 pro parte (1868). — Neilr., Die Veg. Verh. v. Croat., p. 89 pro parte! (1868). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 748 pro parte! (1869).

Centaurea coriacea Nym., Consp. Fl. Eur., p. 424 (1878—82).

Centaurea scabiosa β *coriacea* Pach. et Jaborn., Fl. v. Kärnt. I, p. 124 (1881).

Centaurea scabiosa Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 166! (1889). — Murb., Beitr. z. Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 99 (1891). — Marches., Fl. di Trieste, p. 321 (1896—97). — Fritsch, Exc.-Fl., p. 599 pro parte (1897). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 927 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. flor. Germ. et Helv., XV, Tab. 43, Fig. 3 — Taf. III, Fig. 9.

Exsiccat.

Reichenb., Exsicc., Nr. 2237 (als *C. coriacea).*

---

[1] Prospetto della Flora Trentina, p. 98.

Verbreitung.

Von Südsteiermark und Südkärnten durch Friaul und das österreichische Küstenland bis in den nordwestlichen Theil der Balkanhalbinsel.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Steiermark: Liser-Berg in Steiermark, Freyer (H. H. M.). — Abhang des Wotsch gegen Pöltschach Hayek. Im Teufelsgraben bei Bad Neuhaus, Hayek. Bei Weitenstein, Hayek. Am Hum bei Tüffer Hayek.

Kärnten: Vogelbachgraben bei Pontafel, Preissmann (H. P.).

Krain: An der Save bei Sagor, Hayek. Feistritz an der Wochein, Rechinger (H. U. W.). Carniola, ubique, Ferjančič (H. H. M.). Mariafeld bei Laibach, Fleischmann (H. F., H. H. M.). Gorjanzberg, Freyer (H. H. M.). Stomec bei Grahova, Safer (H. Ull.). Illyr.-Feistritz, Pernhoffer (H. U. W.). Lorenziberg bei Adelsberg, Tommasini (H. z. b. G.). Im Rekathale bei Wiesen, Tommasini (H. z. b. G.). Wiesen bei Präwald, Wettstein (H. U. P.). In pratis montanis ad St. Peter, Borbás (H. K.).

Litorale: Pieris am Isonzo, Tommasini (H. z. b. G.). Im Kies des Isonzo bei Sogrado, Tommasini (H. z. b. G.). Am Zhaun 'Freyer (H. H. M.), Tommasini (H. z. b. G.). Rasa, zwischen Storje und Weit bei Wippach, Tommasini (H. z. b. G.). Am Slavnik (H. z. b. G.). Am Berg Ortjak in der Tschitschengegend, Tommasini (H. z. b. G.). Wiesen bei Scorcola im Triester Bezirk, Tommasini (H. z. b. G.) Am Karst bei Triest, Hayek. Triest, Tommasini (H. K.).

Kroatien: Klek bei Ogulin, Beck (H. Beck).

Dalmatien: Dalmatien, Petter (H. J. G.).

Bosnien: Kozara-Planina am Knin, Beck (H. Beck). Im Bosnathale, Beck (H. Beck). Paklarevo bei Travnik, Brandis (H. Ser., H. U. W.). Gegen Bersko, Ostbosnien, Beck (H. Beck). Kovčić bei Serajevo, Fiala (H. Ser.). Gerdolj-Gebirge, Blau (H. B.). Am Igman, Blau (H. B.).

Hercegovina: Gubar, Hawelka (H. Beck).

Schon Reichenbach hatte erkannt, dass die in den südöstlichen Provinzen Österreichs vorkommende *C. scabiosa* eine von der durch ganz Deutschland verbreiteten verschiedene Form darstelle, hielt sie aber für identisch mit der von Waldstein und Kitaibel beschriebenen *C. coriacea* und gab sie auch in seinen Exsiccaten unter diesem Namen aus. Diesem Beispiele scheint auch Koch gefolgt zu sein, obwohl bei den kurzen Diagnosen seiner aufgestellten Varietäten und dem Umstand, dass er keine Verbreitungsangaben zu diesen gibt, es oft schwer ist, zu entscheiden, welche Form dem Autor vorgelegen ist. Maly und Nyman scheinen ihre Angaben über *C. coriacea* Reichenbach entnommen zu haben. Die neueren Autoren haben hingegen die oben beschriebene Form von der nord- und mitteleuropäischen *C. scabiosa* L. nicht unterschieden. Da nun der Name *C. coriacea* W. K., wie ich weiter unten nachweisen werde, für diese Form nicht verwendbar ist, so ist eine Neubenennung derselben nothwendig. Ich erlaube mir daher die Art Herrn Professor C. Fritsch, der mich bei meiner Arbeit vielfach in liebenswürdigster Weise unterstützte, zu widmen.

Centaurea Fritschii steht im allgemeinen in der Mitte zwischen *C. tenuifolia* Schl. und *C. scabiosa* L. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die längeren, breiter herablaufenden und reichlicher, sowie länger gefransten Anhängsel der Hüllschuppen und die meist breiteren Abschnitte der etwas rauheren Blätter, von letzterer durch die oberseits kahlen, feiner zertheilten Blätter und den deutlich schmäleren schwarzen Rand der Hüllschuppen. Die der *C. Fritschii* sehr ähnliche *C. Badensis* Tratt. weicht von ihr durch den meist einfachen, einköpfigen Stengel, vollkommen kahle und glatte Blätter, meist kahle Hüllschuppen mit oft weißlichen Fransen derselben ab.

Der Formenkreis der *C. Fritschii* ist ein sehr kleiner. Manchmal sind, wie bei allen zum Formenkreise der *C. scabiosa* s. l. gehörigen Arten, alle Blätter ungetheilt; ich sah solche Exemplare vom Rekathale, sowie bei Triest. Man könnte sie eventuell als *f. indivisa* bezeichnen. Die von Pospichal[1] innerhalb seiner *C. scabiosa* unterschiedenen Formen 1. *genuina* und 2. *coriacea* stellen wohl nur geringfügige graduelle Unterschiede in der Rauhigkeit der Blätter dar. Hingegen ist die von ihm aufgestellte »β *spinulosa*« eine sehr interessante Form. Ich habe ein Exemplar, das zweifellos zu *C. Fritschii* gehört, vom Cavn bei Haidenschaft gesehen, dessen Hüllschuppen an der Spitze in einen fast 1 *cm* langen Dorn ausliefen. Solche Formen unterscheiden sich von der echten *C. spinulosa* Roch. durch den bedeutend breiteren schwarzen Rand der Hüllschuppen, und ich möchte für sie den Namen *f. spinigera* vorschlagen.

Wir haben bisher gesehen, dass bei *Centaurea Salonitana* Vis. und *C. rupestris* L. dornenlose und dornige Formen nebeneinander auftreten, dass ferner bei *C. Fritschii* Hayek, *C. tenuifolia* Schl., ferner auch ab und zu bei *C. scabiosa* L. einzelne Exemplare Anhängsel der Hüllschuppen zeigen, die in einen deutlichen Enddorn auslaufen, dass endlich bei *C. spinulosa* Roch. dieser Enddorn meist nur wenige Millimeter, mitunter aber über 1 *cm* lang ist. Ähnliche Verhältnisse kann man auch bei anderen, nicht in Österreich-Ungarn vorkommenden *Centaurea*-Arten der Sectio *Acrocentron* beobachten. Es ist nun die Frage, ob dieses zeitweilige Auftreten von Dornen an sonst wehrlosen Arten, ja überhaupt als Vorkommen von dornigen Anhängseln bei *Centaurea*-Arten als Fortschritts- oder als Rückschlags-Erscheinen aufzufassen ist.

Ich möchte mich aus mehreren Gründen der ersteren Ansicht zuwenden. Jene *Centaurea*-Arten, die wir wohl mit Recht als die ältesten Typen der Gattung ansehen, die Arten der Sectio *Centaurium*, sind völlig dornenlos. Auch bei jenen Arten der Untergattung *Cyanus*, die wir wegen ihres jetzt ganz isolierten Vorkommens als sehr alte Arten, die in letzter Zeit keine Veränderung durchgemacht haben, ansehen müssen, wie *C. Ragusina* L., *C. crithmifolia* Vis. u. a. sind die Hüllschuppen wehrlos. Endlich sind die Dornen der Köpfchen als Schutzmittel gegen äußere Feinde, nicht als ein wesentliches, zur Ausübung der normalen physiologischen Functionen nothwendiges Organ anzusehen, und aus diesem Grunde höchstwahrscheinlich erst unter bestimmten Lebensbedingungen in späterer Zeit gebildet worden. Dass diese Enddornen also den Stammformen der Gattung *Centaurea* gemangelt und erst später erworben wurden, kann als ziemlich sicher angesehen werden.

Ob aber in späterer Zeit dornige Formen, unter anderen Lebensbedingungen die Dornen wieder verloren haben oder erst in jüngeren Zeitperioden, respective in der Jetztzeit, die dornigen Formen sich entwickeln, ist eine Frage, die schwerer zu entscheiden ist. Wie ich später nachweisen werde, dürften, speciell in Bezug auf die zuletzt besprochenen Arten, die Formen, die wir als *C. scabiosa* s. l. zusammenfassen können, zur Zeit der großen Vergletscherung Mitteleuropas, auf die Ebenen Mittelasiens und Südosteuropas zurückgedrängt gewesen sein, und die Formen, die wir heute in jenen Gegenden finden, (*C. adressa* Ledeb., *C. stereophylla* Ress., *C. Talarica* L. f.) zeigen Anhängsel der Hüllschuppen, die entweder ganz wehrlos oder nur ganz kurzdornig sind. Wir können daher wohl annehmen, dass die gemeinsame Stammform ähnlich beschaffen war und die Ausbildung kräftigerer Dornen als eine Anpassung an neue, jetzt bestehende Verhältaisse anzusehen ist. Ob aber bei *C. rupestris* L., *C. Salonitana* Vis., *C. collina* L. und anderen hieher gehörigen Arten die Verhältnisse ebenso liegen und wir nicht im Gegentheile annehmen müssen, dass diese Arten im Begriffe sind, ihre Dornen zu verlieren, lässt sich wohl nicht mit Sicherheit entscheiden.

15. **Centaurea Badensis** Trattinik.

Archiv der Gewächskunde, I, p. 8 (1812) (nomen solum) et IV, p. 28 Tab. 50 (cum descriptione) (1814).

Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, glaber, simplex, rarissime in parte superiore ramo uno alterove simplici praeditus. Folia basalia et

[1] Flora des österr. Küstenlandes, II, p. 927.

caulina inferiora mediaque petiolata, simpliciter pinnata, foliolis sessilibus lanceolatis, plerumque integerrimis, 7—8 *mm* latis, cartilagineo-mucronatis, in foliis inferioribus 7—10, in mediis 6—8 jugis, caulina superiora sessilia, pinnatifida, segmentis lineari-lanceolatis integerrimis utrinque 3—6, vel suprema lineari-lanceolata integra. Folia omnia laete-viridia, nitida, utrinque et etiam ad marginem glaberrima. Capitulum in apice caulis singulum, longe pedunculatum, ovato globosum, ca 18 *mm* longum et 15 *mm* latum. Squamae anthodii virides, plerumque glabrae, estriatae. Appendices squamarum intimarum ovatae, nigrae, scariosae, pectinato-lacerae, caeterum nigrae, triangulares, $1^1/_2$—3 *mm* longae, utrinque in marginem nigram fere 1 *mm* latam decurrentes, pectinatofimbriatae, fimbriis plerumque albidis, margine nigra paulo longioribus utrinque 8—11. Corollae purpurea marginales radiantes. Achenia 5 *mm* longa, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima, connivens, exterior erecta sordide-alba fructu fere aequilonga. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea Badensis Rchb., Fl. Germ. exc., p. 216 (1831).

Centaurea coriacea Host., Fl. Austr. II, p. 516 (1831).

Centaurea scabiosa γ Badensis Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 412 (1837).

Centaurea scabiosa β Badensis Doll., Enum. plant. phan. in Austria inf. cresc., p. 74 (1842).

Centaurea scabiosa γ Badensis Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 304 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv. 2, p. 473 (1844).

Centaurea scabiosa β coriacea Neilr., Fl. v. Wien, p. 258! (1846).

Centaurea scabiosa γ Badensis Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 131 (1848).

Centaurea scabiosa β coriacea Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 381! (1859).

Centaurea Badensis Nym., Consp. Fl. Europ., p. 424 (1878—82). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. III, p. 110! (1883).

Centaurea scabiosa β Badensis Beck, Fl. v. Nieder-Österr. II, p. 1260! (1893).

Centaurea scabiosa b Badensis Hal., Fl v. Nieder-Österr., p. 300! (1896).

Centaurea Badensis Fritsch, Exc.-Fl., p. 599 (1897) pro parte.

Abbildungen.

Trattinik, Arch. d. Gewächskunde, IV, Tab. 50. — Taf. III, Fig. 10.

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 21, Nr. 2011. — Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 970.

Verbreitung.

Auf den das Wiener Becken im Osten begrenzenden Kalkbergen; vielleicht auch in Oberungarn.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich: Kalkberge bei Kalksburg, Wiesbaur (H. Beck, H. H. M., H. P. Z.). Gaisberg bei Wien, Juratzka (H. P. Z.). In rupestribus ad Perchtoldsdorf, Dichtl (H. E., H. H. M.). Kalenderberg bei Mödling, Hayek. Brühl, Rauscher (H. F. I.). In rupestribus ad Baden, Heimerl (H. U. W., H. Beck, H. Ull., H. Hal., H. H. M., H. B., H. P. Z.). Baden, Reinegger (H. E.), Halácsy (H. Hal.), Hayne (H. H. M.), Leithner (H. H. M.). Eisernes Thor bei Baden, Keck (H. Kk.), Berroyer (H. z. b. G.). Auf der Spitze des Sooser Lindkogels, Beck (H. Beck). Steiner Höhe bei Soos, Hayek. Auf sonnigen Anhöhen um Baden und Merkenstein, Putterlick (H. H. M.). Weichselthal bei Baden, lg? (H. z. b. G.). Kalkberge bei Vöslau, Bayer (H. U. W., H. z. b. G.), H. Braun (H. H. M.). Im lichten Föhrenwalde am Lusthausberg bei Vöslau, Beck (H. Beck). Bei Merkenstein, Reinegger (H. U. P.).

Centaurea Badensis Tratt. ist von allen verwandten Arten durch die auch am Rande vollkommen kahlen und glatten Blätter verschieden. Am nächsten steht ihr noch *C. Fritschii* Hayek, welche außer durch die am Rande und an den Nerven der Unterseite rauhen Blätter auch noch durch den mehrköpfigen Stengel und den anderen Zuschnitt der Blätter von ihr abweicht. Die Blätter von *C. Badensis* Tratt. sind nämlich in der Mehrzahl der Fälle einfach gefiedert, mit lanzettlichen ungetheilten Abschnitten, während *C. Fritschii* Hay., *C. tenuifolia* D. C. und andere fast stets fiederschnittige oder doch zum mindesten grob gezähnte Blattabschnitte zeigen. Von *C. scabiosa* L., die geographisch von *C. Badensis* nicht sehr scharf getrennt ist, da man am Fuße der Kalkfelsen, die letztere bewohnt, oft die echte *C. scabiosa* beobachten kann, unterscheidet sich *C. Badensis* Tratt. durch den einköpfigen Stengel und die feiner getheilten kahlen Blätter. Die wenigen Zwischenformen, die ich gesehen habe, mögen vielleicht hybriden Ursprunges sein; es ist aber auch nicht ausgeschlossen, dass thatsächlich Übergangsformen vorliegen.

Der Verbreitungsbezirk von *C. Badensis* Tratt. dürfte anscheinend mit dem der Schwarzföhre zusammenfallen: wenigstens reicht ihr Vorkommen nach Norden und Osten soweit, wie das der letzteren; ob sie südlich von Merkenstein noch vorkommt, scheint mir, da mir keine Exemplare von dort vorliegen, fraglich, insbesondere, da auch in der Literatur keine diesbezüglichen Angaben zu finden sind; doch wäre ihr Vorkommen am Gösing und den weiteren mit Schwarzföhren bewachsenen Gehängen nicht unmöglich.

Centaurea Badensis Tratt. kommt aber vielleicht auch in Ungarn vor. Im Herbare Halácsy liegt eine *Centaurea* mit der Standortsangabe: Ad Fényháza (Lubochna) Fatrae maioris, leg. Borbás, die ich mit der *C. Badensis* Tratt. der Wiener Kalkberge für identisch halten möchte. Dennoch hielte ich es für gewagt, auf Grund eines einzigen Exemplares das Vorkommen dieser Art im Fatragebirge für sichergestellt zu erklären. Hoffentlich wird eine baldige neuerliche Untersuchung dieses Gebietes darüber Licht bringen.

16. **Centaurea Sadleriana** Janka in Mathem. és Természett. Közlem., XII, p. 178! (1875).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1·20 *m* altus, angulatus, ad angulos scaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos simplices vel iterum ramosos divisus, in speciminibus parvis tantum simplex. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata dentata vel, saepius — saepe interrupte — pinnatiloba vel pinnati-partita segmentis lanceolatis integris vel dentatis cartilagineo-mucronatis; caulina inferiora et media petiolata, pinnatifida, lobis lanceolatis integris vel pinnatisectis obtusiusculis cartilagineo-mucronatis, terminali saepe producto, caulina superiora pinnatisecta vel suprema hinc inde lanceolata integra. Folia omnia saturate viridia, ad marginem et in pagina inferiore setulis minimis aspera, in pagina superiore glabra nitida vel setulis adpressis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa ca 20 *mm* longa et 16 *mm* lata. Squamae involucri fuscescenti-virides, estriatae vel inconspicue striatae. Appendices serierum duarum interiorum orbiculares scariosae lacerae, conspicue bicolores, albidae cum macula centrali triangulari nigra, seriei tertiae triangulares nigrae pectinato lacerae fimbriis albis, caeterum triangulares 2—3 *mm* longae ad marginem breviter anguste decurrentes, pectinato-fimbriatae, fimbriis nigris vel albidis brevibus utrinque 6—10, ungues non obtegentes. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, fusca, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis pallide fuscus, series interior brevissima connivens, exterior erecta fructu aequilonga. Floret a Junio ad Augustum.

Synonyme.

Centaurea scabiosa Sadl., Fl. Com. Pest II, p. 290 (1826). — Ed. II. p. 496 (1840). — A. Kern, Die Veget. Verh. der mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr. XXII, p. 117, Sep. p. 277! (1872).

Centaurea Sadleriana Staub, in österr. bot. Zeitschr. XXVI, p. 409 (1876).

Centaurea Sadleriana Janka, in Mathem. és Természett. Közlem. XII, p. 178 (1876).

Centaurea coriacea Borb., in Mathem. és Természett. Közlem. XIII. p. 54 (1877) et in Just, bot. Jahrb. IV, II, p. 1069, non Waldstein et Kitaibel.

Centaurea Sadleriana Nym., Consp. fl. Europ., p. 424 (1878—82). — A. Kern, Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. II, p. 131! (1882).

Centaurea Hungarica A. Kern. in Sched.!

Exsiccaten.

Baenitz, Herb. Europ., Nr. 2964. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 657.

Abbildung.

Taf. VI, Fig. 1.

Verbreitung.

In der mittelungarischen Tiefebene von Budapest bis an die Theiß.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn. Frequentissime in pratis, declivibus graminosis et dumetis ad Budapest, Janka (H. U. W., H. H. M., H. P. Z., H. Beck, H. Hal., H. Ull.). Auwinkel bei Budapest, Szépligeti (H. Beck), Janka (H. P.). Berge bei Ofen, Staub (H. P. Z.). Budapest, L. Richter (H. Kk., H. F. I., H. U. W.), A. Kerner (H. K.). Blocksberg bei Ofen, L. Richter (H. P. Z., H. J. G., H. K.. H. Hal., H. H. M.), Spreitzenhofer (H. K.). In monte St. Gerardi ad Budapest, Szépligeti (H. P. Z., H. Kk.). Adlersberg bei Ofen, Borbás (H. H. M), L. Richter (H. H. M.). Wolfsthal bei Ofen, Steinitz (H. F. I., H. Ull.). Engelsfeld bei Pest, Steinitz (H. F. I., H. Ull.). Ercsi, Com. Stuhlweißenburg, Tauscher (H. P. Z., H. K.). Inter vineas colli Hajduhegy, Com. Heves, Vrabelyi (H. K.). In monte Matrae »Nagy-Galya« territ. Solymos, Com. Heves, Vrabelyi (H. K.).

Centaurea Sadleriana Janka ist von allen ähnlichen Arten durch die trockenhäutigen, ausgesprochen zweifärbigen, nämlich weißlichen und mit einem schwarzen Mittelfleck versehenen Anhängsel der inneren Hüllschuppenreihen leicht zu unterscheiden. Der Formenkreis der Art ist ein ziemlich kleiner, ich habe nur wie bei den meisten Arten aus der Verwandtschaft der *C. scabiosa* L. Exemplare mit ungetheilten Blättern beobachtet.

Der erste, der die Verschiedenheit der bei Pest vorkommenden und von den ungarischen Autoren bisher für *C. scabiosa* L. gehaltenen *Centaurea* von der echten Pflanze dieses Namens erkannte, war Janka, und hat dieser die neue Art unter dem Namen *C. Sadleriana* am angeführten Orte beschrieben. Ein Jahr später versuchte Borbás nachzuweisen, dass die ungarische Pflanze jedoch mit *C. coriacea* W. K. identisch sei und daher der Name Jankas als ein jüngeres Synonym zu entfallen habe. Er stützt sich dabei einerseits darauf, dass in Willdenows Herbar unter *C. coriacea* thatsächlich ein Exemplar von *C. Sadleriana* liege, und glaubt andererseits, dass die charakteristischen Merkmale der *C. Sadleriana* in der Beschreibung und Abbildung Kitaibels theils nicht erwähnt, theils unrichtig wiedergegeben seien.

Ich kann mich dieser Ansicht Borbás aus mehreren Gründen unmöglich anschließen. *Centaurea coriacea* wurde von Waldstein und Kitaibel zuerst in Willdenows Species plantarum im Jahre 1800 publiciert und fünf Jahre später in den »Icones plantarum rariorum Hungariae« genau beschrieben und abgebildet. Als Hauptunterscheidungsmerkmale gegenüber der *C. scabiosa* L. heben sie immer die Kahlheit der Blätter bei *C. coriacea* hervor. Die von ihnen gegebene, gut ausgeführte Abbildung der Art zeigt eine Pflanze, die im allgemeinen der *C. scabiosa* L. sehr nahe steht, aber auffallend breite Blattzipfel zeigt. Von einer weißen Färbung der inneren Anhängsel ist nicht das geringste zu sehen, und die Angabe Borbás, dass die Hüllschuppen, die in der Zeichnung die innersten sind, thatsächlich den mittelständigen entsprechen, die innersten jedoch verdeckt seien, entbehrt jeder Begründung. Dazu kommt noch, dass

dort, wo Kitaibel die *C. coriacea* angibt, nämlich im Neutraer und Turoczer Comitat, *Centaurea Sadleriana* Janka gar nicht vorkommt, sondern gerade diese Gebiete noch von *C. scabiosa* L. bewohnt werden. Was das angebliche Originalexemplar Kitaibels im Herbare Willdenow betrifft, so muss allerdings zugegeben werden, dass unter den als *C. coriacea* bezeichneten Exemplaren eines (Bogen 2) *C. Sadleriana* Janka ist; die übrigen Exemplare aber sind nichts anderes als *C. scabiosa* L.; und gerade dasjenige, welches der Abbildung Kitaibels am genauesten entspricht, ist nichts als ein Exemplar der echten *C. scabiosa* L. mit etwas breiteren und weniger rauhen Blättern. Da die Originaletiquette Kitaibels leider statt am betreffenden Bogen am Umschlag befestigt ist, lässt sich nicht mehr mit Sicherheit entscheiden, welches das echte Originalexemplar Kitaibels ist. Das Vorliegen der *C. Sadleriana* Janka lässt sich übrigens leicht auf die Weise erklären, dass Willdenow die Pflanze, die er aus Ungarn erhielt für von *C. scabiosa* verschieden erkannte und deshalb zu der mit dieser Art nahe verwandten und auch in Ungarn vorkommenden *C. coriacea* W. K. legte. Ich glaube daher, dass Kitaibel wohl die Verschiedenheit zwischen *C. Sadleriana* Janka und *C. scabiosa* L. erkannt hat, aber, da er die ihm wohlbekannte *C. Sadleriana* für die echte *C. scabiosa* hielt, er letztere, als er sie zum ersten Male sah, für eine neue Art hielt und auch als solche beschrieb. Und da sowohl die Beschreibung als auch die Abbildung und die Verbreitungsangaben der *C. coriacea* auf *C. Sadleriana* Janka absolut nicht passen, ist es unthunlich, diesen Namen für sie anzuwenden, ebensowenig aber auch *C. Fritschii* Hay., die in Nordwestungarn sicher fehlt, so zu benennen.

17. **Centaurea scabiosa** Linné, Spec. plant. Ed., I, p. 913 (1753).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1·20 *m* altus, angulatus, scaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, plerumque interrupte pinnatifida lobis ovatis dentatis obtusis vel acutiusculis cartilagineo-mucronatis, rarius integra, caulina media sessilia, inferioribus conformia, superiora sessilia, pinnatiloba, lobis ovato-lanceolatis terminali saepe producto, hinc inde suprema vel omnia integra. Folia omnia saturate viridia, ad marginem scabra, plerumque utrinque setulis minimis aspera, rarissime plus minusve glabra. Capitula in apice ramorum singularia, ovato globosa, 20—22 *mm* longa, 15—16 *mm* lata. Squamae involucri fuscescenti-virides, hinc inde farinaceo-tomentosae, estriatae vel interiores inconspicue striatae. Appendices seriei intimae orbiculares pectinato lacerae, fuscae concolores vel bicolores medio nigrae marginem versus dilutiores sed nunquam albae. Appendices caeterum squamarum ungues non omnino obtegentes, nigrae triangulares, $2^1/_2$—3 *mm* longae, ad basim fere 3 *mm* latae et utrinque in marginem 1—2 *mm* latam nigram decurrentes, pectinato-fimbriatae fimbriis margine nigra longioribus utrinque 8—12. Corolleae purpureae, rarissime albae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, fusca, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior connivens fructu triplo brevior, exterior erecta fuscescenti-albida fructu fere aequilonga. Floret a Junio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea scabiosa Linné, Spec. plant., Ed. II, p. 1291 (1763).

Jacea scabiosa Lam., Fl. franc. II, p. 51 (1778).

Centaurea scabiosa Matt., Fl. Sil. II, p. 294 (1777). — Lumn., Fl. Poson., p. 391 (1778). — Krock. Fl. Sil., II, p. 488 (1790).

Centaurea qualis? (Nr. 1462) Krock., Fl. Sil., p. 489 (1790).

Centaurea scabiosa Host, Syn. plant. in Austria cresc., p. 476 (1797). — Willd., spec. plant., Ed. IV, p. 297! (1800).

Centaurea coriacea Waldst. et Kit. in Willd., Spec. plant., Ed. IV, p. 2296! (1800) — Waldst. et Kit., Icon. plant. rar. Hung. II, p. 214! (1805).

Centaurea scabiosa Bess., Prim. fl. Gal. II, p. 208 (1809).

C. coriacea Bess., l. c., p. 209 (1809).

Centaurea scabiosa Wahlenb., Fl. Carp., p. 280 (1814).

Cyanus scabiosa Presl, Fl. Čech., p. 179 (1819).

Phrygia maior Gray, A nat. arrangem. of brit. plants, II, p. 441 (1821).

Centaurea scabiosa Günth., Grab. et Wimm., Enum. stirp. phan. Sil., p. 144 (1824). — Wimm., Fl. Sil. II. p. 169 (1829). — Host, Fl. Austr. II, p. 516 (1831). — Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 216 (1831). — De Cand., Prodr. syst. veg. VI, p. 580, excl. var. γ (1836).

Centaurea scabiosa α vulgaris et *δ spinulosa* Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 412 (1837), Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. 2, p. 473 (1844), Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 304 (1844).

Centaurea scabiosa α vulgaris Neilr., Fl. v. Wien, p. 258! (1846).

Centaurea scabiosa Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 137 excl. var. (1848).

Centaurea scabiosa Hausm., Fl. v. Tirol, p. 498 pro parte! (1851).

Centaurea scabiosa Hinterh., Prodr. einer Fl. v. Salzbg., p. 123 (1851). — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XV, p. 26 (1852).

Centaurea scabiosa α scabra Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 381! (1851).

Centaurea scabiosa α scabra et *β coriacea* Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 123 pro parte (1866).

Centaurea scabiosa Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 251 (1867). — Garcke, Fl. v. Nord- u. Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 234 (1867). — Saut., Fl. d. Herzogth. Salzb., p. 83 (1868). — Maly, Fl. v. Steiermark, p. 102 pro parte (1868).

Centaurea scabiosa α scabra et *β coriacea* Duftschm., Fl. v. Ob.-Österr., p. 510 (1870).

Centaurea scabiosa Knapp., die bish. bek. Pfl. Galiz. u. d. Buk., p. 144 excl. δ (1872).

Centaurea scabiosa Nym., Consp. Fl. Europ., p. 424 (1878—82). — Fiek, Fl. v. Schles., p. 245 (1881). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., III, p. 110! (1883). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. Öst.-Schles., I, p. 696! (1885). — Pacher et Jabornegg, Fl. v. Kärnt., I, p. 123! (1888). — Gremli, Exc.-Fl. f. d. Schweiz, Ed. 6, p. 255 pro parte (1889). — Sag. et Schneid., Fl. d. Centr.-Karp., p. 251 (1891).

Centaurea scabiosa α typica et *γ alpestris* Beck, Fl. v. Nieder-Öst., II, p. 1259 f.! (1893).

Centaurea scabiosa Hal., Fl. von Nieder-Öst., p. 300 excl. var.! (1896). — Fritsch, Exc.-Fl., p. 599 pro parte! (1897).

Abbildungen.

Flora Danica, Tab. 1231. — Diettr., Fl. d. Königr. Preußen, Tab. 549. — Reichenb. fil. Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 43, fig. 1 et 2. — Taf. IV, fig. 3.

Exsiccaten.

Callier, Fl. Siles. exs., Nr. 623. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 972.

Verbreitung.

Durch ganz Nord- und Mitteleuropa (mit Ausnahme des arktischen Gebietes) bis in die Alpen und Karpathen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Luža, Mann (H. E.). Jaromeř, Knaf (H. E.). Wiesen zwischen Opočno und Polein, Wettstein (H. U. W.). Prag, Fritsch sen. (H. U. W.). Kuchelbad, leg.? (H. z. b. G.). Weißwasser, Pitelli (H. H. M.). Bestin bei Deutsch-Brod, Schwarzl (H. H. M., H. z. b. G.).

Mähren:[1] Iglau, Reichardt (H. z. b. G.). Hohlwege bei Znaim, Oborny (H. U. W.).

---

[1] Conf. Oborny, Fl. v. Mähren u. Fiek, Fl. v. Schlesien.

Nieder-Österreich:[1] Loiben, Keck (H. Kk.). Burgstock des Jauerling, A. Kerner (H. K.). Rossatz. A. Kerner (H. K.). An Feldrainen bei Spratzern a. d. Traisen, Beck (H. Beck). In pratis et ad agrorum margines prope Seitenstetten, Strasser (H. U. W., H. H. M., H. Hal., H. Beck, H. B., H. P. Z.). Am Aufstieg zum oberen Lunzer-See, Baumgartner (H. Beck). Reichenau, Halácsy (H. Hal.). Krummbachgraben des Schneeberges, Beck (H. Beck). Alpelleiten am Schneeberg, Beck (H. Beck). Puchberg, Brandmayr (H. z. b. G.). Thernberg, leg? (H. U. P.). Rachstallbrunngraben bei Baden, Beck (H. Beck). Baden, Huguenin (H. P. Z.). In Holzschlägen am Anninger, Beck (H. Beck). In incultis prope Mödling, Beck (H. Beck). Gaisberg bei Perchtoldsdorf, Beck (H. Beck). Mauer, Halácsy (H. Hal.). Dornbach, Putterlick (H. H. M.). Kahlenberg bei Wien, Portenschlag (H. H. M.). Türkenschanze bei Wien, Putterlick (H. H. M.). Bisamberg bei Wien, Beck (H. Beck). Kappelberg, Ullepitsch (H. Ull.). Braunsberg bei Hainburg, Neilreich (H. H. M.).

Ober-Österreich: Steyr, Brittinger (H. H. M.). Lauberleiten bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.) Traunfeld am Fuß des Traunsteins bei Gmunden, Ronniger (H. Ronniger). Ebenzweyer, Stohl (H.U.W.). Wels, Keck (H. Kk.). Schwertberg, Keck (H. Kk.).

Salzburg: In collibus, Salzburg, Sauter (H. Szbg.). Stürzerhof vor dem Nonnthal, Aberle (H. Szbg.). Aigen, Stohl (H. Szbg.), Eysn (H. U. W.). Glanegger Moorwiesen, Storch (H. Szbg.). Wiesen am östlichen Fuß des Untersberges, Fritsch sen. (H. Fritsch).

Tirol: Innsbruck, Zimmeter (H. F. I.), Sonklar (H. U. W.). Leutasch gegen Buchen, Murr (H. Murr). Wiesen bei Neustift und Telfes im Stubay, Sonklar (H. U. W.). Absam bei Hall, A. Kerner (H. K.). Abhänge ober Trins im Gschnitzthale, A. Kerner (H. K.). Leopoldsruhe bei Lienz, Gander (H. K.). Bozen, Hausmann (H. H. M., H. B.). Ritten bei Bozen, Hausmann (H. H. M.). Stilfser Joch, Eug. Beck (H. Beck). Paneveggio, Eichenfeld (H. P.).

Vorarlberg: Gaschurn, Juraschek (H. Hayek).

Kärnten: Ober-Vellach, Pacher (H. Ull.). Wiesen im Möllthale (H. Klgf.). Auf trockenen Hügeln der Satnitz bei Klagenfurt, leg.? (H. Klgf.). Umgebung von Klagenfurt, Welwitsch (H. H. M.). Völkermarkt, Preissmann (H. P.). Unter dem Loibl, Heufler (H. z. b. G.). Malborghet, Ressmann (H. Ull.),

Steiermark: Am Grundelsee, Hayek. Frauenfeld bei Admont, Strobl (H. H. M.). Maria-Zell, Hölzl (H. z. b. G.). Auf Äckern zwischen Trieben und Gaishorn im Paltenthale, Hayek. Murau, leg.? (H. J. G.). Auf Serpentin in der Gulsen bei Kraubath, Preissmann (H. P.). Peggau, Pittoni (H. H. M.). Gösting bei Graz, Preissmann (H. P.). Schlossberg von Graz, Pittoni (H. H. M.). Rainerkogel bei Graz, Preissmann (H. P.). Ursulaberg bei Windischgraz, Halácsy (H. Hal.).

Krain: Moistrana, Ressmann (H. Ull.).

Ungarn: Neudorf a. d. March, Wiesbaur (H. Beck). Bei Bruck a. d. Leitha, Hayek. St. Georgen bei Pressburg, Zahlbruckner (H. H. M.). In montibus Gürrengii, Com. Eisenburg, Borbás (H. W.W.). In pratis lapidosis prope pagum Aracs, Com. Zala, Hermann (H.U.P.). Lublo, Ullepitsch (H.Ull.). Gnezda, beim Schwefelbad, Ullepitsch (H. Ronniger). Kniesen, Ullepitsch (H.Ull.). Schreibersgrube, Ullepitsch (H.Ull.).

Croatien: Croatien, Vukotinovič (H. H. M.).

Galizien: Brody, Klöber (H. Klgf.).

Bukowina: Scheroutz, Herbich (H. z. b. G.). Jurkoutz, Herbich (H. z. b. G.). Pohorloutz, Herbich (H. z. b. G.).

Linné sagt von seiner *Centaurea scabiosa:* »Habitat in Europae septentrionalis pratis«. Linné hat also gewiss weder die osteuropäischen verwandten Formen *(C. adpressa* Led., *C. stereophylla* Bess. *C. Sadleriana* Janka), noch auch die südlichen Parallelformen unserer Art *(C. tenuifolia* Schl. *C. Fritschii* Hayek, *C. calcarea* Jord.) unter diesem Namen begriffen, sondern eine Art, die auch in Nordeuropa verbreitet ist. In Schweden kommt nun von allen in Betracht zu ziehenden Arten nur die vorhin beschriebene Form vor; Exemplare aus Schweden stimmen mit deutschen und niederöster-

[1] Nur eine Auswahl der wichtigeren Standorte.

reichischen Exemplaren vollkommen überein. Es kann daher der Name *Centaurea* nur für diese weit verbreitete Art in Anwendung gebracht werden.

Centaurea scabiosa L. hat gewöhnlich fiederspaltige Blätter, manchmal aber sind die unteren Blätter ungetheilt, eiförmig, und nur die oberen fiederspaltig; solche Formen kann man als *f. heterophylla* Beck, Fl. v. Niederösterr., II, p. 1260 (1893), bezeichnen; sind alle Blätter ungetheilt, so entspricht das der *f. integrifolia* Vukot., Novae form. querc. in Rad jugoslav. Akad. znan. i umjlte, L, p. 40 (1886). Meist sind die Blätter mehr minder rauh, mitunter aber, besonders an schattigen, feuchten Standorten, ganz kahl und glatt, dabei besonders groß und breitlappig; solche Formen wären am besten als *f. calvescens* Čelak. (in Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss., 1884, p. 72 (1875) zu bezeichnen. Solche Exemplare scheinen auch Kitaibel bei der Aufstellung seiner *C. coriacea* vorgelegen zu sein und werden von vielen Autoren auch so bezeichnet, doch möchte ich diesen noch immer nicht ganz klar gestellten und zu Verwechslungen Veranlassung gebenden Namen lieber gänzlich fallen lassen.[1]

Endlich kommen auch Exemplare vor, bei denen die Endfranse der Hüllschuppen kräftiger, dornig und zurückgekrümmt ist. Diese Formen wurden oft von den Autoren für *C. spinulosa* Roch. gehalten, von der sie sich aber leicht durch den breiten schwarzen Saum der Hüllschuppen unterscheiden lassen. Borbás hat für diese Form den Namen *Silesiaca* vorgeschlagen (Conf. Mathem. és Term. Közlem., XIII, p. 53), wozu also als Synonym *C. scabiosa var spinulosa* Koch, Fick, Beck und andere zu setzen wäre. Schließlich finden sich ab und zu Exemplare mit weißen Corollen, manchmal sind bei diesen auch die Hüllschuppen sehr blass, so dass die tief schwarzen Anhängsel sehr scharf hervortreten. Ein prachtvolles solches Exemplar liegt mir aus Tirol, Leutasch gegen Buchen, gesammelt von Murr, vor. Exemplare mit fehlenden, strahlenden Randblüten entsprechen der *f. discoidea* Üchtr. in Fiek Fl. v. Schlesien, p. 245.

Innerhalb dieses Formenkreises ändert aber *Centaurea scabiosa* noch je nach den Standortsverhältnissen ab. An trockenen, sonnigen Stellen sind die Hüllschuppen kleiner, der schwarze Rand schmäler, die Fransen kürzer und wie die Hüllschuppen mehr minder dicht filzig verwebt, diese Abänderung hat Beck, Fl. v. Niederösterreich, II, p. 1259, als var. *dumetorum* beschrieben.

In höheren Lagen, besonders im subalpinen Gebiete, hingegen werden die Anhängsel größer und der schwarze Rand der Hüllschuppen breiter, so dass letztere oft fast ganz verdeckt werden. Solche Formen, die als Annäherungsformen an *C. alpestris* Heg. zu betrachten sind, sind am besten als var. *praealpina* Beck, Fl. v. Hernstein, p. 437 (1884) zu bezeichnen. Als Synonyme hiezu sind zu bezeichnen: *C. alpestris* Koch, Syn., Fl. Germ. et Helv. Ed., II, p. 473 (1844), *C. scabiosa* var. *intermedia* Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. 6, p. 255 (1889), non Lejeune und *C. scabiosa* γ. *alpestris* Beck, Fl. v. Niederösterr., II, p. 1260 (1893). Nach der Blattgestalt unterscheidet Beck l. c. innerhalb dieser Varietät noch drei Formen:

1. *angustifrons* mit fiedertheiligen Blättern, deren Abschnitte kaum 1 *cm* breit sind;

2. *typica*, mit 2—3 *cm* breiten Blattabschnitten, wobei der endständige Lappen viel größer und breiter ist, und

3. *difformis* mit ungetheilten oder nur gelappten oberen Blättern.

Noch eine sehr interessante Form hat Ullepitsch in österr. bot. Zeitschr. XXXIV, p. 220, unter dem Namen *C. coriacea Plemelii* beschrieben. Diese zeigt einerseits bedeutend schmälere Blattabschnitte, andererseits sehr große Anhängsel der Hüllschuppen und macht den Eindruck einer Mittelform zwischen *Centaurea alpestris* Heg. und *C. Fritschii* Hayek. Sie findet sich im oberen Savethal in Krain (Moistrana) und bei Malborghet in Kärnten. Ganz ähnliche Formen hat jedoch Ronniger am Traunfeld am Fuße des Traunsteins bei Gmunden gesammelt. Ich glaube, dass diese Form nur als ein Product eines hochgelegenen, dabei aber warmen und trockenen Standortes aufzufassen und demnach als Varietät der *C. scabiosa* im Linne'schen Sinne zu deuten ist.

[1] Näheres über *C. coriacea* W. K., siehe oben, p. 45 [629].

Abgesehen von den schon oben erwähnten Übergängen zu *C. alpestris* Heg. finden sich in Mittelsteiermark (bei Graz) an sonnigen trockenen Stellen Exemplare, die sich durch schmälere Abschnitte der mehr glanzenden, aber immerhin noch beiderseits rauhen Blätter auszeichnen und als Übergänge in *C. Fritschii* Hayek gedeutet werden können. Außerdem kommen in Niederösterreich, wie bereits erwähnt, Zwischenformen zwischen *C. scabiosa* L. und *C. Badensis* Tratt. vor, die vielleicht hybriden Ursprunges sind.

18. **Centaurea alpestris** Hegetschw. in Hegetschw. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 854 (1840).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, scaber, simplex, vel rarius in parte superiore ramo uno alterove praeditus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, plerumque pinnatifida lobis ovatis obtusis crenato dentatis, rarius integra sinuato-lobata vel grosse dentata; caulina media sessilia, inferioribus conformia, superiora sessilia ovato-lanceolata integra vel pinnatiloba. Capitulum in apice caulis, sive in speciminibus pluricephalis, in apice ramorum, singulare, ovato-globosum, ca. 20 *mm* longum et 16 *mm* latum. Squamae involucri pallide virides, estriatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum intimarum nigrae ovatae ad marginem paulum decurrentes pectinato fimbriatae, caeterum triangulares nigrae ca. 5 *mm* longae ad basim 4—5 *mm* latae breviter late decurrentes pectinato fimbriatae, fimbriis numerosis ad 5 *mm* longis nigris vel fuscis. Corollae saturate purpureae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, fusca, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta fusca fructu aequilonga.

Synonyme.

Centaurea scabiosa δ alpina Gaud., Fl. Helv. V, p. 304 (1829), non *Centaurea alpina* Linné.

Centaurea fuliginosa Dolliner, Enum. plant. phan. in Austria infer. cresc., p. 74 (1842), nomen solum.

Centaurea Kotschyana Koch, Taschenb. d. deutsch. und schweiz. Fl., p. 304 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. 2, p. 473 (1874). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr. Univ., p. 137 pro parte (1848).— Gren. et Godr., Fl. Franç. II, p. 252 (1850). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV., p. 27! (1851). — Hausm., Fl. v. Tirol I, p. 497! (1851) — non Heuffel in Fl. XVIII, p. 245 (1835).

Centaurea scabiosa γ. fuliginosa Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 381! (1859).

Centaurea scabiosa var. *atropurpurea* Seidl in Isis, p. 68 (1868).

Centaurea scabiosa γ fuliginosa Duftschm., Fl. v. Ober-Österr., p. 510 (1870).

Centaurea scabiosa δ fuliginosa Knapp, Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens u. d. Bukow., p. 145 (1872).

Centaurea alpestris Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 255 (1889). — Sag. et Schneid., Fl. d. Central-Karp., p. 251 (1891). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. III. p. 110! (1883).

Centaurea scabiosa δ. Kotschyana Beck, Fl. v. Nieder-Österr. II, p. 1260! (1893).

Centaurea alpestris Hal., Fl. v. Nieder-Österr. p. 300 pro parte (1896).

Centaurea Haszlinskyana Borbás in Schedis!

Centaurea Tatrae Borbás in Schedis!

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 44, Fig. 3. — Taf. IV, Fig. 4.

Exsiccaten.

Reliquiae Mailleanae, Nr. 1340. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 973.

Verbreitung.

Stellenweise in der subalpinen und Krummholzregion der Alpen und der Tatra.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: In pratis montanis ad Oenipontem, A. Kerner (H. U.W.). Höttinger Alpe bei Insbruck, Murr. (H. Murr), Zimmeter (H. F. I.). Höttinger Graben unter der Frau Hitt bei Innsbruck, A. Kerner (H. K.). Thaurer-Alm bei Innsbruck, A. Kerner (H. K.). Issanger des Haller Salzberges, Murr (H. Murr), Zimmeter (H. F. I.). Haller Salzberg, Aufstieg zum Lavatscher Joch, Murr (H. Murr). Bergwiesen am Juifen im Achenthale, A. Kerner (H. K.). In pratis subalpinis ad Trins, F. Kerner (H. H. M., H. U. W., H. Beck, H. P. Z., H. Ull., H. Hal.). Trins—Haslach, Sarnthein (H. F. I.). Muliboden bei Trins im Gschnitzthal, A. Kerner (H. K.). In valle Venna, Brenner, Huter (H. U. P., H. Ronniger). Waldwiesen bei Götzens, 800 *m*, Sarnthein (H. U. W.).

Salzburg: Golling, Keck (H. Kk.).

Kärnten: Tentschach bei Klagenfurt, Krenberger (H. Hal.).

Steiermark: Gemeinalpe, Ullepitsch (H. Ull.). Riegelbauer bei Maria-Zell, Ullepitsch (H. Ull.).

Nieder-Österreich: Auf der Südseite der Voralpe im Krummholz, Beck (H. Beck). Südseite des kleinen Ötscher, Baumgartner (H. Beck). Ötscher, Dolliner (H. H. M.). Kuppe des Ötscher, A. Kerner (H. K.). Wiesen des Griesthales bei Rohr gegen den Unterberg, Beck (H. Beck).

Ungarn: Felsen am Drechselhäuschen, Haussknecht (H. Kk.), Jermy (H. U. W.), Ullepitsch H. Ull.), Scherfel (H. Ull.), Engler (H. B.). Kaempe gegen Bodchen, Kniesen, Zips, Ullepitsch (H. Ull.). Bababerg bei Lučivna, Borbás (H. Hal., H. H. M.). Tatra, Haszlinsky (H. z. b. G.).

Galizien: Nosal in der Tatra, Piasceki (H. U. W.).

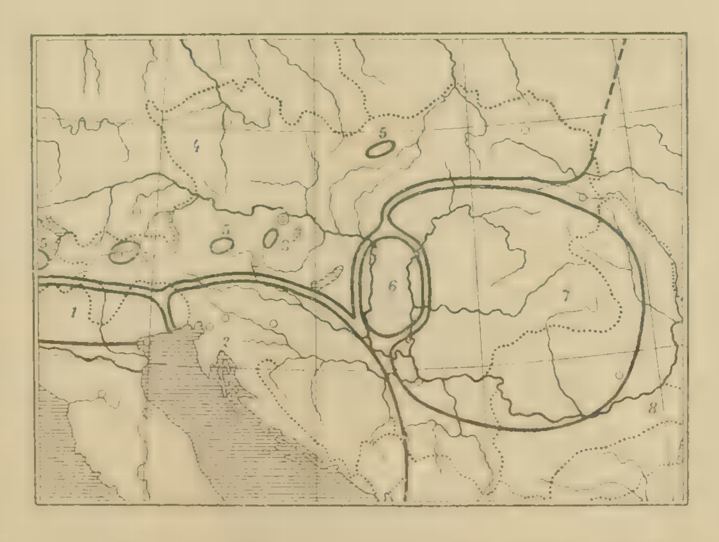
Über die Frage, ob *Centaurea alpestris* Heg. eine eigeneArt oder nur dieAlpenform von *C. scabiosa* L. sei, waren die Autoren stets getheilter Ansichten. Ich selbst war anfänglich der Meinung ,dass *C. alpestris* Heg. thatsächlich nur eine durch den hoch gelegenen Standort erzeugte Abänderung von *C. scabiosa* L. darstelle, die durch Cultur sofort wieder sich in die Stammform umwandeln würde. Besser jedoch als alle Culturversuche hat mir ein im Herbare der Wiener Universität befindliches Exemplar bewiesen, dass das Artrecht der in Frage stehenden Form doch zweifellos sei. Dieses Exemplarist von Sarnthein auf Waldwiesen bei Götzens in Tirol gesammelt worden, in einer Meereshöhe von nur 800 *m*. Es ist also zweifellos von seinem ursprünglichen Standort herabgeschwemmt worden. Dieses Exemplar zeigt nun allerdings Verschiedenheiten gegenüber solchen von alpinen Standorten, ist aber dennoch von *C. scabiosa* L. weit verschieden. Die Anhängsel der Hüllschuppen sind schmäler und kürzer gefranst als bei alpinen Individuen und verdecken die Nägel nicht vollkommen, sind aber dennoch über 5 *mm* lang, also bedeutend länger als sie je bei *C. scabiosa* L. vorkommen. Die Pflanzen (es liegen drei Individuen auf) sind ca. 25 *cm* hoch, zart, unverzweigt, eines ist einköpfig, zwei zeigen circa 2 *cm* unterhalb des endständigen Köpfchens ein zweites, offenbar infolge von Verwachsung der Stiele seitlich sitzendes. Die Blätter sind fiederspaltig, und haben, wie dies meist bei *C. alpestris* Heg. der Fall ist, rundum kerbsägige Abschnitte. In dieser Meereshöhe entwickelt sich *C. scabiosa* L. noch zu bis fast 1 *m* hohen, mehrköpfigen Exemplaren, deren Hüllschuppen zwar breiter schwarz gerändert sind, doch erreicht die Länge der Anhängsel kaum 4 *mm* Länge. Ich nehme, da die charakteristischen Merkmale, lange Anhängsel, niederer, wenig verzweigter Wuchs und einfach fiedertheilige, rundum kerbsägige Blätter, sowie der ganze Habitus übereinstimmen, keinen Anstand, die Pflanze von Götzens für eine Thalform von *C. alpestris* Heg. zu erklären und halte auch den Beweis für erbracht, dass *C. alpestris* Heg. ins Thal gebracht, wenigstens in den ersten Generationen nicht zu *C. scabiosa* L. wird.

C. alpestris Heg. ändert wenig ab. Abgesehen von obiger Thalform sind nur unbedeutende Standortsformen zu erwähnen. Während in tieferen Lagen der Stengel oft noch 50—60 *cm* hoch und manchmal 2—3köpfig wird, ist in der Krummholzregion die Pflanze niedrig, manchmal kaum 10 *cm* hoch, stets einköpfig und der Stengel oft bogig aufsteigend. Eine solche hochalpine Form mit etwas stärker behaarten Blättern hat Murr in Deutsch. bot. Monatschr., XVII, p. 150 (1899) als *f. vestita* beschrieben.

Von den älteren Autoren wurde *C. alpestris* Heg. vielfach mit der in Siebenbürgen und den Gebirgen der Balkanhalbinsel heimischen *C. Kotschyana* Heuff. verwechselt. Letztere ist von ihr jedoch durch die schwarzpurpurnen Blüten, größere Köpfchen und in lange, feine, silberweiße Fransen, mehr minder unregelmäßig kämmig zerrissene Anhängsel leicht zu unterscheiden.

Die in der Tatra vorkommende *C. alpestris* wurde von Borbás zum Theil unter dem Namen *C. Tatrae*, zum Theil unter dem Namen *C. Haszlinskyana* vertheilt, doch meines Wissens nirgends publiciert. Die Karpathenpflanze ist zwar meist hochwüchsiger als die Pflanze aus den Alpen, doch vermag ich sonst keine Unterschiede zu entdecken und glaube nicht, dass ein Anlass vorliegt, sie als besondere Form abzutrennen.

Die vorstehend beschriebenen Arten *Centaurea spinulosa* Roch., *C. tenuifolia* Schl., *C. Fritschii* Hay., *C. Sadleriana* Jka., *C. Badensis* Tratt., *C. scabiosa* L. und *C. alpestris* Heg., sowie die in Österreich-Ungarn nicht vorkommenden Arten *C. stereophylla* Bess. und *C. adpressa* Led. bilden innerhalb der Sectio *Acrocentron* eine natürliche Gruppe, welche von den Freunden des weiten Artbegriffes als *C. scabiosa* in weiterem Sinne bezeichnet wird. Alle diese Arten zeigen große Übereinstimmung im Bau der Hülle, Blattgestalt, Verzweigung und Länge des Pappus und sind nur durch geringfügige, allerdings constante Merkmale von einander verschieden. Ferner bewohnt jede dieser Arten ein besonderes Verbreitungsgebiet, welche aber gegenseitig aneinander stoßen, und schließt in ihrem Verbreitungsbezirk die verwandten Arten aus, das heißt, die Arten vertreten einander in verschiedenen Gebieten. Diese Verhältnisse zeigt deutlich die nebenstehende Karte.



Die Verbreitung der *Centaurea*-Arten aus der Gruppe der *C. scabiosa* in Österreich-Ungarn.

1. *C. tenuifolia* Schl.
2. *C. Fritschii* Hay.
3. *C. Badensis* Tratt.
4. *C. scabiosa* L.
5. *C. alpestris* Heg.
6. *C. Sadleriana* Jka.
7. *C. spinulosa* Roch.
8. *C. stereophylla* Bess.

Ein derartiges Verhalten gestattet uns den Schluss, diese Arten von einer gemeinsamen Stammform herzuleiten, welche infolge der verschiedenen klimatischen und eventuell geologischen Verhältnisse sich in mehrere Formen spaltete.[1] Es ist nun von Interesse, zur Erkenntnis zu gelangen, in welcher Zeit-

[1] Vergl. Kerner, die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden, und Wettstein, Grundzüge der pflanzengeographisch-morphologischen Methode in der Systematik.

periode und unter welchen Verhältnissen diese verschiedenen Arten sich aus der gemeinsamen Stammform entwickelt haben.

Wenn wir die heutigen Verbreitungsverhältniss von *C. scabiosa* L. (sensu strictiore) ins Auge fassen, finden wir, dass diese Art heutzutage sowohl hoch nach Norden reicht, als auch in den Alpen ziemlich hoch hinaufsteigt. Dem aufmerksamen Beobachter wird es aber nicht entgehen, dass *C. scabiosa* mit Vorliebe trockene, sonnige Orte bewohnt, und in den Alpenthälern nur selten auftritt, vielerorts in den Alpen sogar ganz fehlt und sich mit Vorliebe an die großen Verkehrswege hält. Ob die Verhältnisse im Norden ähnlich liegen, ist mir leider aus eigener Anschauung nicht bekannt, aber wohl sehr wahrscheinlich. Dazu kommt noch, dass die nächsten Verwandten von *C. scabiosa*, ein *C. Sadleriana* Jka., *C. adpressa* Led. und *C. stereophylla* Bess. ausgesprochene Steppenbewohner sind. Es erscheint demnach wohl sehr fraglich, ob *Centaurea scabiosa* L. unter solchen klimatischen Verhältnissen, wie sie zur Eiszeit in Mitteleuropa herrschten, dort Bedingungen vorfand, welche ihre Existenz in dieser Zeitperiode dortselbst ermöglichten.

Anders liegen die Verhältnisse mit *C. Badensis* Tratt. Diese Art ist eine entschiedene Begleiterin der Schwarzföhre und dürfte ihr jetziges Vorkommen auf den Kalkbergen des Wienerwaldes gleich dem von *Pinus nigra* Höss als ein Relikt aus der praeglacialen Zeit aufzufassen sein. Bezüglich der übrigen Arten ist nicht zu bezweifeln, dass sie zur Eiszeit bereits die jetzt von ihnen bewohnten Gebiete innehaben konnten, selbstverständlich mit Ausnahme von *C. alpestris* Heg., welche wohl zweifellos erst nach der großen Periode der Vergletscherung an ihren heutigen Verbreitungsgebieten aufgetreten sein kann.

Wenn wir die morphologischen Verhältnisse der in Rede stehenden Arten ins Auge fassen, finden wir, dass sich diese noch in drei Gruppen theilen lassen, von denen die erste *C. scabiosa* L., *C. Fritschii* Hay., *C. Badensis* Tratt. und *C. tenuifolia* Schl., die zweite *C. Sadleriana* Jka., die dritte *C. adpressa* Led., *C. stereophylla* Bess. und *C. spinulosa* Roch. umfasst. Diese letzte Gruppe nimmt den Osten des gemeinsamen Verbreitungsbezirkes ein und schließt sich an das nahe verwandter Arten, wie *C. Tartaria* L. f. und *C. rigidifolia* Bess. an, respective fällt zum Theile mit ihm zusammen.

C. Sadleriana Jka. ist eine Charakterpflanze der mittelungarischen Steppe; die restlichen vier Arten endlich bewohnen den Westen des gemeinschaftlichen Areales. Auch hier ist, wie so häufig in der Gattung *Centaurea*, anzunehmen, dass die ganze Artengruppe von Osten her nach Europa eingewandert ist und jedenfalls zuerst die großen Steppen Südrusslands und Ungarns besiedelte, bald aber noch weiter nach Westen vordrang und das Bergland Mitteleuropas erreichte.

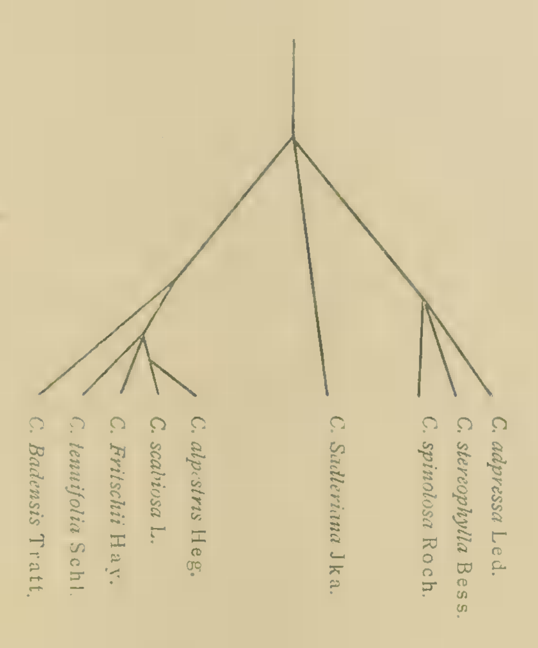
Zu dieser Zeit wahrscheinlich schon erfolgte die Trennung in die drei oben erwähnten Artengruppen. Als dann später die Eiszeit eintrat, wurde *C. scabiosa* L. aus Mitteleuropa nach Süden und Osten gedrängt, erhielt sich aber im Gebiete, wo heute *C. Badensis* Tratt. vorkommt und wanderte erst nach dem Zurückweichen der Gletscher wieder ein, und erst nach der Eiszeit erfolgte die Spaltung in die jetzt bestehenden vier Arten *C. scabiosa* L., *C. tenuifolia* Schl., *C. Fritschii* Hay. und *C. alpestris* Heg., während *C. Badensis* Tratt. als ein Rest aus der praeglacialen Zeit selbst zu betrachten ist.

Bezüglich *C. alpestris* Heg. ist zu bemerken, dass sie sich allem Anscheine nach erst in jüngster Zeit infolge von Anpassung an die hochgelegenen Standorte entwickelt hat, und zwar an den einzelnen Orten ihres Vorkommens vollkommen unabhängig von den anderen Standorten; die Übereinstimmung der Formen aus Tirol, Niederösterreich und der Tatra lässt sich so erklären, dass gleiche klimatische Einflüsse an verschiedenen Orten auch unabhängig von einander an derselben Art die gleichen morphologischen Veränderungen hervorrufen können.

Ähnlich wie im Westen, gestalteten sich vermuthlich auch im Osten die Verhältnisse.

C. Sadleriana Janka machte in der Eiszeit keine weiteren Veränderungen durch, während die östlichste Form später in das siebenbürgische Bergland eindrang und sich einerseits in eine nördliche und südliche Form spaltete, andererseits sich die Form des siebenbürgischen Berglandes als *C. spinulosa*

Roch. von ihr abtrennte. Schematisch könnte man daher die Entwicklungsgeschichte dieser Arten folgendermaßen darstellen.



Für diese Auffassung der entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse dieser Artengruppe sprechen vor allem die morphologischen Verhältnisse der Arten. *C. alpestris, scabiosa, Fritschii, tenuifolia* und *Badenis* sind einerseits durch Mittelformen mit einander verbunden, und zeigen andererseits nur geringe morphologische Verschiedenheiten, haben vor allem das Merkmal der wehrlosen Hüllschuppen mit einander gemeinsam, so dass wir mit Fug und Recht schließen können, dass die Trennung dieser Arten vor nicht allzulanger Zeit erfolgt ist. Während nun *C. scabiosa, Fritschii* und *tenuifolia* geographisch vollständig getrennte Gebiete bewohnen, kommt aber *C. Badensis* innerhalb des Verbreitungsgebietes von *C. scabiosa* vor, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, dass wir in ihr ein Relikt aus früherer Zeit erblicken, während erstere erst später in diesem Gebiete eingewandert sein dürfte.

C. Sadleriana Janka ist durch die skariösen zweifärbigen Anhängsel der inneren drei Hüllschuppenreihen sehr ausgezeichnet, von den anderen Arten scharf geschieden und durch keine Übergänge verbunden, während die drei übrigen Arten (*C. spinulosa, adpressa* und *stereophylla*) wieder untereinander große Ähnlichkeit zeigen und vermuthlich erst in jüngster Zeit sich differenciert haben dürften.

D. Orientales. Anhängsel dreieckig oder dreieckig rundlich, sehr kurz herablaufend, die Nägel meist vollständig verdeckend, oft glatt und glänzend, lang gefranst, niemals deutlich dornig.

19. **Centaurea Kotschyana** Heuffel in Flora, XVIII, 1, p. 245! (1835).

Perennis. Rhizoma crassum, lignosum, descendens, comosum, mono-vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, asper et plus minusve arachnoideo-tomentosus, simplex, monocephalus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, vel integra et grosse dentata, vel lyrato-pinnatisecta 1—3 juga lobo terminali rotundato-ovato grosse dentato, vel pinnatipartita segmentis lanceolatis dentatis aut pinnatisectis, caulina media sessilia, plerumque indivisa ovata grosse dentata, rarius pinnatisecta, superiora semper integra dentata vel integerrima, suprema a capitulo non valde remota. Folia omnia viridia, ad marginem et in pagina inferiore, saepius et in pagina superiore setulis minimis plus minus dense obsita. Capitulum in apice caulis singulare, globosum, 24—30 *mm* longum et latum. Squamae anthodii virides, appendicibus

omnino obtectae. Appendices squamarum intimarum nigrae ovatae ad marginem decurrentes pectinato fimbriatae, caeterum nigrae triangulares ad 10 *mm* longae et ad basim 8 *mm* latae in margine in fimbrias, albidas tenues flexuosas numerosas 5—10 *mm* longas plus minusve regulariter pectinato laceratae. Corollae obscure atropurpurea, marginales vix vel non radiantes. Achenia pallide fusca, 4 *mm* longa, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta fuscescens fructu aequilonga vel paulo longior.

Synonyme.

Cyanus atropurpureus Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 77 pro parte (1816).

Centaurea Kotschyana Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 137 pro parte (1848).

Centaurea Heuffelii Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 27! (1852).

Centaurea Kotschyana Heuff., Enum. plant. Banat. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 143! (1858). — Schur, Enum. plant. Transs., p. 407! (1866). — Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 124 (1866). — Diagn. der in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 75 (1867). — Pantocs., Adnot. ad fl. et faun. Herceg., Černag. et Dalm., p. 44 (1871).

Centaurea calocephala Vis., Fl. Dalm., Suppl. II, 2, p. 16 (1877).

Centaurea Heuffelii Vis., l. c., p. 18 (1877).

Centaurea Kotschyana Nym., Consp. fl. Eur., p. 424 (1878—82). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 349 (1886).— Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herc., p. 166! (1887).— Freyn et Brandis in Verh. d. zool. bot. Ges., XXXVIII, p. 615! (1888).

Centaurea atropurpurea Freyn et Brandis, l. c., p. 615! (1888).

Centaurea Kotschyana Hayek in Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. IX, Nr. 3428.

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 70 (schlecht). — Taf. V, Fig. 1.

Exsiccaten.

Heuffel, Exsicc. fl. Banat., Nr 28. — Plant. Transsilv. herb. Schott., Nr. 122. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 5107. — Degen, Iter Bosn.-Herceg., 1886, Nr. 66. — Dörfler, Herb. normale, Nr. 3057. — Fl. exc. Austro-Hung., Nr. 3428.

Verbreitung.

In der subalpinen und alpinen Region der östlichen Karpathen und der Gebirge der nördlichen Balkanhalbinsel.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Galizien: In alpe Sywula Carpathum orientalium, Błocki (H. B.).

Bukowina: Mons Sochard, Zawadzki (H. B.), Rehmann (H. B.).

Siebenbürgen: Siebenbürgen, leg.? (H. U. W.). In den Rodnaer Alpen, Porcius (H. P. Z.). Czetz (H. P. Z., H. H. M.), leg.? (H. z. b. G.). Craciunel bei Rodna, Porcius (H. Kk.), Janka (H. H. M., H. z. b. G.), H. B., H. K.). In alpe Öcsem, Göth (H. P. Z., H. U.W.), Schur (H. H. M.), Csató (H. Ull.), Barth (H. Hal., H. H. M., H. Ull.). Alpen von Fogaras, an den Gießbächen bei Stina-Zirna, Andrä (H. B.). Am südlichen Abhang des Ineu bei Rodna, Stur (H. z. b. G.). Kühhorn bei Bistritz, Kotschy (H. B.). In valle alpina Zynna prope Fogarasch et in jugo montis Korongyis prope Bistritz, Kotschy (H. H. M., H. z. b. G.). Auf üppigen Wiesen der Alpe Gropa-Bisztri, 6000′, Kotschy (H. H. M.). In alpe Király-kő, Simonkai (H. H. M.) Am Bucsecs, 2508 *m*, Römer (H. Hayek). Am Schuler bei Kronstadt, 1804 *m*, Römer (H. F. I., H. Ronniger). Hatiak, Kotschy (H. U. P.). Arpascher Alpen, Kayser (H. z. b. G.).

Ungarn: Banat, Heuffel (H. U. P.). Alpe Szarko im Banat, Heuffel (H. H. M., H. E.). Auf der Luhier-Alpe Mentielek nächst der Klause Hoverla, Vágner (H. Kk.).

Bosnien: Klekovač-planina, Bez. Petrovač, Fiala (H. Ser.). Am Vlasič bei Travnik, Brandis (H. Beck, H. Ser., H. U. P., H. E., H. U. W., H. H. M., H. B., H. Ull., H. Ronniger), Beck (H. Beck). Devecani bei Travnik, Brandis (H. U. W.). Crni vrch bei Serajevo, Beck (H. Beck). Auf der Tikva, Vranica-planina, Beck (H. Beck), Reiser (H. Ser). Auf der Vitruša, Vranica-planina, Beck (H. Beck). Treskavica-planina, Beck (H. Beck). Waldränder der Treschzanitz, Blau (H. B.). Wiesen bei Raikovici, Beck (H. Beck). Am Fuß der Plaženica-planina bei Kupreš, Fiala (H. Ser.). In pratis subalpinis »Khyssar« dictis montis Borožnica-planina prope Konjitza, Degen (H. Hal.).

Hercegovina: Lisin-planina, in graminosis summi cacuminis, Vandas (H. Ser.). Voralpenwiesen der Bjelašica-planina, Beck (H. Beck).

Centaurea Kotschyana Heuff. ändert bis auf die erwähnten Verschiedenheiten in der Blattgestalt nur wenig ab. Exemplare, bei denen die Endfranse der Hüllschuppen starr, fast dornig ist, kann man als *f. subspinosa* Vis. (Fl. Dalm., Suppl. II, 2, p. 17, pro var. *C. calocephalae*) bezeichnen. Die mir unbekannte var. *A. ochrocephala* Schur. En. pl. Transs., p. 407, ist nach Simonkai (En. Fl. Transs., p. 349) ein »specimen frigore ustum«.

20. **Centaurea Murbeckii** Hayek.

Perennis. Rhizoma lignosum, crassum, horizontale, comosum, monocephalum. Caulis erectus, strictus, simplex, striatus, laeviter floccosus, caeterum glaber. Folia basalia longe petiolata, petiolo laminam aequante vel superante, aut lanceolata integerrima aut pinnato-partita segmentis lanceolatis integerrimis ad basim parum decurrentibus; folia caulina inferiora et media breviter petiolata, basalibus conformia, suprema lanceolata, plus minusve dentata, sessilia. Folia omnia pallide viridia, glaucescentia, in pagina inferiore setulis minimis aspera, lana arachnoidea sparsim vestita, caeterum glaberrima, laevia. Capitulum in apice caulis singulare, globosum, 25 *mm* longum et latum. Squamae anthodii virides, estriatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices seriei intimae ovatae, nigrae, pectinato fimbriatae, caeterum triangulares, nigrae, ad 10 *mm* longae et ad basim 6—8 *mm* latae, margine in fimbrias albas numerosas ad 10 *mm* longas flexuos laceratae. Corollae atropurpureae, marginales non radiantes. Achenia 4 *mm* longa, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta albida fructu aequilonga.

Synonym.

Centaurea atropurpurea var. *diversifolia*, Murbeck Beitr. z. Fl. v. Süd. Bosn. u. d. Herceg., p. 99! (1891), non *Centaurea diversifolia* Borb. nec *C. axillaris* var. *diversifolia* Neilr.

Abbildung.

Taf. V, Fig. 2.

Verbreitung.

Bisher nur aus der Hercegovina bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Hercegovina: In abruptis montis Bjelašica-planina prope Gacko, solo calcareo, 1500 *m*., s. m. Murbeck (H. U. P.).

Während die Köpfchen von *Centaurea Murbeckii* denen von *C. Kotschyana* Heuff. vollkommen gleichen, erinnern die vegetativen Theile lebhaft an *C. alpina* L., und ich war im ersten Augenblicke geneigt, an einen hybriden Ursprung der Pflanze zu denken. Einerseits aber ist das Vorkommen von *C. alpina*

L. auf der Bjelašica-planina nicht bekannt, andererseits müsste eine Hybride dieser Art mit *C. Kotschyana* Heuff. auch im Baue des Anthodiums Merkmale jener zeigen. Ich glaube daher jetzt in *C. Murbeckii* ein Relikt einer früher weiter verbreiteten, im Aussterben begriffenen Art erblicken zu können. Im Bau des Anthodiums zeigt die Pflanze eine fast vollkommene Übereinstimmmung mit *C. Kotschyana* Heuff., und keineswegs mit *C. atropurpurea* Wild., und kann daher nicht, wie es Murbeck gethan hat, letzterer als Varietät untergeordnet werden.

Ich bedauere, der Pflanze den ihr ursprünglich von Murbeck gegebenen Namen *diversifolia* nicht belassen zu können, weil, abgesehen davon, dass Neilreich schon eine Varietät *diversifolia* der *C. axillaris* aufgestellt hat, Borbás bereits eine von ihm entdeckte Hybride *C. diversifolia* genannt hat.

Ich erlaube mir daher, die hochinteressante Form nach ihrem Entdecker, dem um die Erforschung des Occupationsgebietes so hoch verdienten Herrn Sv. Murbeck neu zu benennen.

(12×21) **Centaurea spinulosa** Roch. × **atropurpurea** Willd.

Centaurea Csatói Borbás, Florist. Adatok külön. tekínt. a Roripakra in Ertekez. a természett. köréb. Kiadja a Magy. Tudom. Akad., IX., p. 29 (1879).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, plus minusve cano-tomentosus, supra medium in ramos nonnullos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis vel dentatis lanceolatis cartilagineo mucronatis, caulina media et superiora sessilia, pinnatisecta segmentis lanceolatis acutis cartilagineo-mucronatis. Folia omnia viridia, supra nitentia, sparsim arachnoideo-lanata et ad marginem setulis minimis aspera, caeterum glaberrima. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, ca. 22 *mm* longa et 18 *mm* lata. Squamae anthodii virides, estriatae. Appendices seriei intimae orbiculares vel ovatae, fuscae, margine decurrentes, pectinato fimbriatae, caeterum serierum triangulares, ungues non obtegentes, in mediis 8—10 *mm* longae et ad basim 4 *mm* latae, patentes, ad marginem breviter late decurrentes, pectinato-fimbriatae, fimbriis pallide fuscis vel albidis 3—4 *mm* longis, terminali saepe validiore in spinulam brevem producta. Corollae saturate purpureae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, saepe sterilia, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta fuscescens fructu aequilonga.

Synonyme.

Centaurea Csatói Borbás in österr. bot. Zeitschr. XXVIII, p. 311 (1878), nomen solum.— Csató in Kerner Schedae ad fl. ex. Austro-Hung. III, p. 111 (1883). — Simonk., Enum fl. Transs., p. 349 (1886).

Abbildung.

Taf. IV, Fig. 5.

Exsiccaten.

Schulz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 19, Nr. 1807. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 975.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern, anscheinend stellenweise nicht selten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Siebenbürgen: Inter parentes in pascuis lapidosis ad pedem montis Székelykö prope pagum Toroczko—Szt. György, Csató (H. U. W., H. H. M., H. Kk., H. Beck, H. E., H. Ull., H. Hal.).

Centaurea Csatói Borb. zeigt eine derartige Mittelstellung zwischen *C. atropurpurea* W. und *C. spinulosa* Roch., dass ihre Bastardnatur wohl zweifellos ist; insbesondere da auch die Vorkommensverhältnisse dafür sprechen. Natürlich zeigen die einzelnen Exemplare bald eine Annäherung an die eine, bald an die andere Stammform (vgl. hierüber Csató in Kern. Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. III, p. 111), doch ist die Verschiedenheit keine so große, dass eine Trennung in mehrere Formen gerechtfertigt wäre.

21. **Centaurea atropurpurea** Willdenow, Spec. plant. Ed., IV. 3, p. 2299! (1800).

Perennis. Rhizoma lignosum, crassum, horizontale, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad fere 2 *m* altus, angulato-sulcatus, a medio in ramos nonnullos simplices vel iterum ramosos divisus, sicut et rami sparsim cano-tomentosus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis lanceolatis pinnatisectis vel dentatis acutis mucronatis, caulina media sessilia, inferioribus conformia, superiora sessilia pinnatisecta segmentis lanceolatis integris mucronatis. Folia omnia viridia, sparsim arachnoideo-lanata, caeterum ad marginem scabriuscula vel omnino glaberrima. Capitula in apice ramorum singularia, late ovata, ca. 25 *mm* longa et 20 *mm* lata. Squamae anthodii virides, estriatae, appendicibus fere obtectae. Appendices seriei intimae scariosae orbiculares fuscae pectinato-fimbriatae, caeterum triangulares in mediis 8—10 *mm* longae et ad basim 4—5 *mm* latae, nigrae (vel in speciminibus flavifloris fuscae), ad marginem breviter decurrentes, margine regulariter pectinato fimbriatae, fimbriis rectis utrinque 10—15 albis. Corollae atropurpureae, rarius flavae, marginales vix vel non radiantes. Achenia 4 *mm* longa, fusca, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta fuscescens fructu fere aequilonga. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea atropurpurea Waldst. et Kitaibel, Descr. et Icon. plant. rar. Hung. II, p. 121! (1805). — Pers. Syn. plant., II, p. 484 (1807).

Cyanus atropurpureus Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 17 pro parte! (1816).

Centaurea atropurpurea Host, Fl. Austr. II, p. 519 (1831). — Rchb., Iconogr. bot., V, p. 27 (1825)

Centaurea calocephala De Cand., Prodr. syst. veget., VI, p. 587 (1837).

Centaurea atropurpurea Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848).

Centaurea calocephala Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 38 (1852).

Centaurea atropurpurea Heuff., Enum. plant. Banat. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 143 (1858). — Schur., Enum. plant. Transs., p. 407! (1866). — Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 124 (1866) — Diagn. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 74 (1867). — Knapp, die bish. bek. Pfl. Galiziens u. d. Bukow., p. 145 (1872).— Nym., Consp, fl. Europ., p. 428 (1878—82). — Brandza, Prodr. fl. Rom., p. 305 (1879—83). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. III, p. 110! (1883). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 349 (1886).

Abbildungen.

Waldstein et Kitaibel, Descr. et Icon. plant. rar. Hung. II, Tab. 116. — Rchb., Iconogr. bot. V, Tab. 447. — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 58. — Taf. V, Fig. 3.

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 24, Nr. 2353. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 974.— Baenitz, Herb. Europ., Nr. 1292. — Degen, plant. Banat. exs. a. 1887, Nr. 75.

Verbreitung.

In der Bergregion der östlichen Karpathen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Kalkfelsen bei Oravitza und Csiklova im Banat, Wierzbicki (H. H. M., H. Kk.). Banat, Wierzbicki (H. H. M.). Mehadia, Rochel (H. K.). Herkulesbäder bei Mehadia, Heuffel (H. E., H. B.), Degen (H. Hal., H. H. M.). In rupestribus lapidosisque Banatus, Heuffel (H. H. M.). Lugos bei Mehadia, Heuffel (H. B.). In monte Domugled prope Mehadia, Heuffel (H. B., H. H. M.), Murray (H. H. M.), Reuss (H. z. b. G.). Orsova, Andrä (H. B.). Im Kazánpass bei Coronini, Dörfler et Ronniger (H. Ronniger, H. Hayek.). In saxosis calcareis inter pagos Coronini et Drenkova ad Danubium inferiorem, Janka (H. K.). Felsgehänge an der Donau im Banate, Sonklar (H. U. W., H. K., H. z. b. G.).

Siebenbürgen: Klausenburg, Wolff (H. z. b. G.). In declivibus montium Hasadek prope Torda, G. et J. Wolff (H. H. M., H. U. W., H. B., H. P. Z., H. Hal., H. Beck., H. Ull.), Baumgartner (H. H. M.). In collibus apricis Billak dictis pone Albam Carolinam, Haynald (H. P. Z., H. Kk., H. F. I., H. K., H. B., H. Hal., H. H. M., H. z. b. G.), Barth (H. P. Z.). In collibus graminosis prope Sabesium (Szász-Sebes), Csató (H. H. M., H. U. W., H. B., H. P. Z., H. Hal., H. Beck., H. Ull., H. Kk.). Magyar-Igen, Csató (H. P. Z., H. H. M.). Aranyos, Barth (H. U. W.). Mühlenbach, Csató (H. K., H. B., H. Hal., H. z. b. G.). Hermannstadt, Kotschy (H. B., H. H. M.). Groß-Scheuern bei Hermannstadt, Kayser (H. z. b. G.). Hermannsdorf, Schur (H. H. M.), Fuß (H. z. b. G.). Neudorf am Schimmelpfenig, Fuß (H. B.). Bei Tür, Barth (H. U. W.). Klausenburg, Wolff (H. z. b. G.). Kronstadt, Baumgartner (H. H. M.).

C. atropurpurea W. ist eine stets leicht erkennbare und wenig abändernde Art. Exemplare mit breiteren Blattzipfeln hat Schur[1] als f. *latisecta*, solche mit schmäleren Abschnitten als f. *tenuisecta* bezeichnet, während Exemplare aus höheren Regionen mit niedrigerem, einfachen oder wenig verästeltem Stengel Schurs var. *alpestris* darstellen. Ab und zu finden sich Exemplare mit gelben Blüten, meist sind gleichzeitig die Anhängsel der Hüllschuppen heller braun gefärbt. Diese gelbblühenden Formen wurden, und zwar anscheinend häufiger als die schwarzpurpurnen, seit langer Zeit als Zierpflanze cultiviert und von Willdenow[2] als *C. calocephala* beschrieben. Borbás war der erste, der constatierte, dass solche gelbblühende Formen vereinzelt unter der purpurrothen auch wild vorkommen (vergl. Bot. Centralbl. LXIX, p. 204 (1897), und auch von Dörfler und Ronniger wurde ein einziges Exemplar der f. *calocephala* unter zahlreicher typischer *atropurpurea* im Kazan-Pass bei Coronini gesammelt. Diese f. *calocephala* wurde von De Candolle (Prodr. syst. veg. VI, p. 587), als *C. calocephala* α *flava*, von Maly (Enum. phant. phan. Imp. Austr., p. 136) als *C. atropurpurea* β *flava* bezeichnet. Die von De Candolle erwähnte f. β *mixta* mit gelben, roth überlaufenen Corollen, also eine Zwischenform zwischen der roth und gelb blühenden Pflanze, habe ich nicht gesehen.

Obwohl es zweifellos ist, dass Kitaibel der eigentliche Autor des Namens »*Atropurpurea*« ist, ist man doch genöthigt, *Centaurea atropurpurea* Willdenow zuzuschreiben. Die Pflanze wurde von Kitaibel an Willdenow geschickt, und ist in dessen Herbar noch das Exemplar zu finden, dem die von Kitaibels eigener Hand geschriebene Etiquette »*Centaurea atropurpurea* nobis. Sie ist doch neu?« beiliegt. Willdenow hat nun, wie gar manche von Kitaibel (und auch Bieberstein) neu aufgefundene Pflanzen, die neue Art in den im Jahre 1800 (also 5 Jahre früher als Waldstein und Kitaibels Icones) erschienenen Band 3 der Species plantarum unter dem Namen *C. atropurpurea* beschrieben, ohne jedoch, wie er es sonst zu thun pflegt, W. K. als Autor beizusetzen. Die Pflanze ist demnach zuerst von Willdenow rechtsgiltig publiciert worden, und man ist demnach auch nur berechtigt, *Centaurea atropurpurea* Willd. zu schreiben.

(16×22) **Centaurea Sadleriana** Janka × **orientalis** Linné.

Dieser Bastard wurde bei Budapest, wo *C. orientalis* L. eingeschleppt vorkommt, während *C. Sadleriana* Janka dortselbst einheimisch ist, in zwei Formen beobachtet.

---

[1] Enum. plant. transsilv., p. 407 (1866).

[2] Enum. plant. horti reg. Berol., p. 928 (1809). (Originalexemplar gesehen!)

a) **Centaurea Ludovici** Borbás in Pótfüzet. a természett. közleményh., XIII, p. 11 (1889), nomen solum et apud Perlaky »Uj sárgavirágú Centaureáink« in Természett. füzetek, XV, p. 43 (1892).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1 *m* altus, angulatus, ad angulos scaber, a medio in ramos paucos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, pinnatipartita segmentis lanceolatis integris vel pinnatilobis acutis mucronatis, caulina inferiora et media pinnatipartita lobis lanceolatis acutis mucronatis integerrimis, terminali modice producto, caulina superiora pinnatisecta, suprema saepe integra lanceolata. Folia omnia viridia, ad marginem et in pagina inferiore setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, globoso-ovata, 20 *mm* longa et 16 *mm* lata. Squamae involucri ovatae, vel interiores oblongae, obtusae, pallide virides, appendicibus non obtectae. Appendices squamarum intimarum scariosae, orbiculares, fuscae, marginem versus dilutiora, pectinato-fimbriatae, caeterum serierum breviter triangulares obtusae, ad marginem parum decurrentes, in mediis 2—3 *mm* longae, pectinato fimbriatae fimbriis flavescentibus brevibus 1—2 *mm* longis utrinque 7—10. Corollae flavae vel marginales parum purpurascentes, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, fusca, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta fuscescens fructu aequilonga.

Abbildung.

Taf. VI, Fig. 2.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: In aggeribus arenosis campi Rákos ad Budapest, Borbás (H. Hal.).

Unterscheidet sich von *C. Sadleriana* durch schmälere Blattabschnitte, hellere, stumpfere und kürzer gefranste Anhängsel und gelbe Blüten, von *C. orientalis* durch glattere Blätter mit breiteren Abschnitten, viel kleinere, die Nägel nicht verdeckende, kürzer gefranste, an den äußeren Hüllschuppen nicht stachelspitze Anhängsel.

b) **Centaurea Perlakyana** Borbás apud Perlaky »Uj sárgavirágú Centaureáink« in Természett. füzet., XV, p. 44 (1892).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1 *m* altus, angulatus, sparsim canotomentosus, scaber, a medio in ramos paucos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis vel dentatis lanceolatis acutis mucronatis, caulina media et superiora sessilia, pinnatisecta, segmentis lanceolatis acutis mucronatis integerrimis vel dentatis. Folia omnia viridia, margine et in lamina utraque setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, globoso-ovata, 20 *mm* longa et 17 *mm* lata. Squamae involucri pallide virides, appendicibus fere omnino obtectae. Appendices squamarum interiarum orbiculares, fuscae, pectinato fimbriatae fimbriis dilutis, mediarum et exteriarum triangulares, obtusae, ad marginem breviter decurrentes, fuscae, pectinato fimbriatae fimbriis aureis utrinque 4—10 elongatis 3—5 *mm* longis, terminali non vel in exterioribus paulo validiore. Corollae flavae vel marginales parum purpurascentes, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, fusca, puberula, hylo barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta albida fructu aequilonga.

Abbildung.

Taf. VI, Fig. 3.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Ad viam ferream, quae cum Buda Kőbányam jungit, Perlaky (H. Hal.).

C. Perlakyana unterscheidet sich von *C. Sadleriana* durch die gelben Blüten, größere, die Nägel fast verdeckende, hellere Anhängsel der Hüllschuppen und schmälere Abschnitte der rauheren Blätter

von *C. orientalis* durch die braunen, die Nägel nicht völlig verdeckenden, an den äußeren Hüllschuppen nicht stachelspitzen Anhängsel und oft röthlich überlaufene Blüten. Sie ist zweifellos die der *C. orientalis* L. näher stehende Form des Bastardes *Sadleriana* × *orientalis* und unterscheidet sich von *C. Ludovici* durch die bedeutend größeren, die Nägel fast verdeckenden und länger gefransten Anhängsel.

Der *C. Ludovici* Borb. sehr nahe steht eine von Vetter zu Orbe in der Schweiz unter der dort eingeschleppten *C. orientalis* beobachtete Pflanze, die er im Bull. de la soc. Vaudoise de scienc. nat. XXII, p. 276 (1876) unter dem Namen *C. Moehrleana* beschrieben hat und der Combination *C. orientalis* × *scabiosa* entsprechen dürfte. Da aber auch *C. Sadleriana* Jka. dort beobachtet wurde, ist es nicht ausgeschlossen, dass die Pflanze mit *C. Ludovici* identisch ist.

22. **Centaurea orientalis** Linné, Spec. plant. Ed. I, p. 913 (1753).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, comosum, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, sparsim cano-tomentosus, simplex, vel saepius, in parte superiore in ramos paucos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis vel dentatis lanceolatis acutis cartilagineo-mucronatis, caulina media et superiora sessilia, pinnatisecta, segmentis lanceolatis acutis, cartilagineo-mucronatis, integerrimis vel dentatis. Folia omnia viridia, nitentia, ad marginem et in lamina utraque setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, ca. 20 *mm* longa et lata. Squamae anthodii pallide virides, appendicibus omnino obtectae. Appendices serierum interiarum 3—4 flavae, scariosae orbiculares margine lacerae, caeterum serierum orbiculares flavae margine breviter decurrentes, pectinato-fimbriatae fimbriis utrinque 8—12 ca. 3 *mm* longis, terminali validiore saepe spinuliformi. Corollae sulfureae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, fusca, pilosula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens; exterior erecta albida fructa aequilonga. Floret aestate.

Synonyme.

Centaurea orientalis Linné, Spec. plant. Ed. II, p. 1291 (1763).

Centaurea Tatarica Willd., Spec. plant. Ed. IV, p. 2297! (1800), non Linné fil.

Cyanus orientalis Baumg., En. stirp. Transs. III, p. 78! (1816).

Centaurea Tatarica Rchb., Iconogr. bot. V, p. 26 (1825).

Centaurea orientalis Host, Fl. Austr. II, p. 519 (1831). — Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 848 (1832) — De Cand., Prodr. syst. veg. VI, p. 587 (1837). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 38 (1852). — Schur, Enum. pl. Transs., p. 407 (1866). — Boiss., Fl. orient. III, p. 666 (1875). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 428 (1878—82). — Brandza, Prodr. Fl. Rom., p. 306 (1879—83). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. II, p. 130! (1882). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 350 (1886).

Abbildungen.

Reichenb., Iconogr. bot. V., Tab. 446. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 59, Fig. 1. — Taf. V, Fig. 4.

Exsiccaten.

Láng et Szovits, Herb. ruth. Cent. I, Nr. 26. — Rehm., Exs. Itin. Chers., Nr. 87. — Callier, Iter Tauric. sec. a. 1896, Nr. 128. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 656.

Verbreitung.

Von Südrussland bis Serbien, Siebenbürgen und Galizien, eingeschleppt auch in Südfrankreich und Ungarn, vielleicht auch in Kroatien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Galizien: Kalkabhänge am Ufer des Dniester bei Kolobrodka, Błocki (H. U. W., H. H. M., H. B., H. F. L., H. Beck., H. Hal., H. Ull.).

Siebenbürgen: Ad agrorum margines prope Köhalom, Baumgarten (H. H. M.).

Ungarn: Am Bahndamm bei Rákos nächst Budapest, Borbás (H. Hal.).

Kroatien: Auf trockenen wüsten Plätzen in Kroatien, Abbé J. Host (H. H. M.).

Dieser letztere Standort erscheint mir deshalb fraglich, weil kein Autor das Vorkommen von *Centaurea orientalis* in Kroatien erwähnt, und außerdem das Exemplar aus dem Herbare Putterlick stammt, dessen Unzuverlässigkeit ja bekannt ist.

Dass Willdenow unter *Centaurea orientalis* eine andere Pflanze als Linné, nämlich *C. Tatarica* L. f. gemeint hat, während er die wahre *C. orientalis* als *C. Tatarica* beschrieb, sowie dass *C. theiantha* Spr. zu ersterer als Synonym gehört, habe ich bereits an anderer Stelle[1] nachgewiesen.

2. Section. **Eucyanus.**

Anhängsel der Hüllschuppen lang, oft bis zum Grunde, herablaufend, kämmig gefranst, niemals dornig. Blätter ganz, selten fiederlappig. Blüten meist blau oder gelb, selten roth. Nabel der Achänen bebärtet.

A. Segetales. Monobiotische Arten mit blauen Blüten.

23. **Centaurea cyanus.** Linné, Spec. plant. Ed. I, p. 911 (1753).

Biennis. Radix fusiformis. Caulis erectus, strictus, ad 50 *cm* altus, angulatus, lanatus, a basi vel infra medium in ramos nonnullos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, lanceolata, integra vel lyrato-pinnatisecta, florende tempore saepe emarcida, caulina sessilia, lanceolata vel lineari lanceolata acuta. Folia omnia viridia, plus minusve lanata, lana decidua. Capitula in apice ramorum singularia, cylindraceo ovata, ca. 14 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae anthodii oblongae estriatae vel inconspicue striatae appendicibus non obtectae. Appendices interiarum ovatae, fuscae apice dentatae, ad marginem longe decurrentes, exteriarum triangulares usque ad basim fere squamarum decurrentes, nigrae, pectinato-fimbriatae fimbriis brevibus utrinque 4—7. Corollae disci violaceae, marginales fere campanulatae, radiantes, cyaneae, rarius roseae vel purpureae vel albae. Achenia 3 *mm* longa, grisea, puberula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior connivens, vix 1 *mm* longa, exterior erecta, fulva, fructu aequilonga.

Synonyme.

Centaurea cyanus Linné, Spec. plant. Ed. II, p. 1289. — Scopoli, Fl. Carn. Ed. II. 2, p. 138 (1772).

Cyanus segetum Lam., Fl. franç. II, p. 54 (1778).

Cyanus arvensis Mönch. Method., p. 561 (1794).

Centaurea cyanus Host, Syn. plant. in Austr. cresc., p. 476. — Willd., Spec. plant. Ed. IV, 3, p. 2291! (1800).

Cyanus segetum Baumg., Enum. stirp. Transs. III, p. 75 (1816).

Cyanus vulgaris Presl, Fl. Čech, p. 179 (1819). — Gray, nat. arr. of. brit. plant. II, p. 441 (1821).

Centaurea cyanus Sadl, Fl. Com. Pest. II, p. 289 (1826). — Host, Fl. Austr., p. 581 (1831). — Rchb., Fl. Germ. exc., p. 215 (1832). — De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 578 (1837). — Koch, Syn. fl. Germ.

[1] Verh. der zool. bot. Ges., LI, p. 8 ff.

et Helv. Ed. I, p. 412 (1837). — Taschenb., d. deutsch. u. schw. Fl., p. 303 (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 472 (1844). — Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844). — Vis., Fl. Dalm. II, p. 32 (1847). — Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848). — Hausm., Fl. v. Tir., p. 497 (1850).

Cyanus vulgaris Opiz, Sezn. rostl. Květ. Česk., p. 35 (1852).

Centaurea cyanus Rchb. fil. Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 22 (1852). — Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 380 (1859). — Schur, Enum. pl. Transs., p. 404 (1866). — Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 113 (1866). — Čelak, Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 252 (1867). — Sauter, Fl. d. Herzogth. Salzb., p. 83 (1868). — Maly, Fl. v. Steierm., p. 102 (1868). — Schloss. et Vuk., Fl. Croat., p. 754 (1869). — Duftschm., Fl. v. Ober-Österr., p. 509 (1879). — Kern., die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr. XXII, p. 117, Sep. p. 277 (1872). — Knapp, die bish. bek. Pfl. Gal. u. d. Buk., p. 144 (1872). — Boiss., Fl. orient. III, p. 635 (1875).— Nym., Consp. fl. Eur., p. 424 (1878—82).— Fieck, Fl. v. Schles., p. 246 (1881). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. Schles. I, p. 698 (1885). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 348 (1886). — Beck., Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herc., p. 166! (1889). — Fl. v. Nieder-Österr. II, p. 1259! (1893).— Marches., Fl. di Trieste, p. 320 (1896—97).— Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 300! (1896).— Fritsch, Excursionsfl., p. 598 (1897). — Hal., Die bish. bek. Centaurea-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss. VI., p. 578, Sep. p. 14! (1898). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl. II., p. 924 (1899).

Abbildungen.

Sturm, Deutschl. Fl. H. 5. — Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 37, Fig. 1. — Thomé, Fl. v. Deutschl., IV, Tab. 595. — Taf. VI, Fig. 4.

Exsiccat.

Heldr., Herb. Graec. norm., Nr. 623.

Verbreitung.

Ursprünglich in Sicilien, Thessalien und Griechenland einheimisch, jetzt, soweit der Getreidebau reicht, wohl auf der ganzen Welt verbreitet.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

In allen Kronländern unter dem Getreide und in der Nähe menschlicher Ansiedlungen, bis in die Voralpenthäler reichend; mancherorts häufiger, mancherorts seltener; in neuester Zeit wegen der politischen Bedeutung der Blume in manchen Gegenden systematisch ausgerottet.

Centaurea cyanus L. wird auch häufig in Gärten cultiviert, oft in Spielarten mit weißen, rosenrothen oder dunkelpurpurnen Blüten. Solche abweichend gefärbte Exemplare findet man manchmal auch in der Natur; die weißblühende Form hat Schur (Enum. pl. Transs., p. 405) als *f. albiflora*, die dunkelrothe als *f. atropurpurea* bezeichnet.

(14×23) **Centaurea Fritschii** Hay. × **cyanus** L.

Pantocsek erwähnt in seinen »Adnotationes ad floram et faunam Hercegovinae, Černagorae et Dalmatiae« p. 44 einer Pflanze, die er am Berge Gliva bei Trebinje fand und für eine Hybride von *C. cyanus* L. und *C. scabiosa* aut. (in diesem Falle wohl *C. Fritschii* Hay.) hielt und beschreibt sie kurz folgendermaßen: ...»perenne, foliis imis pinnatisectis segmentis oblongo-linearibus elongatis, involucri squamis latius nigro-marginatis«. Nach dieser Beschreibung zu schließen, könnte die Deutung Pantocseks wohl richtig sein; da ich aber kein Exemplar der fraglichen Pflanze gesehen habe, kann ich ein endgiltiges Urtheil nicht fällen. Ob die Identificierung mit *Centaurea cyanus* β *marginata* Vis., Fl. Dalm. suppl. II, 2. p. 15 gerechtfertigt ist, ist noch schwerer zu unterscheiden, da auch diese Form mir nicht bekannt ist.

B) Napuliferae. Ausdauernde Arten mit knollig verdickten Wurzeln, ungetheilten oder fiederlappigen Blättern und blauen oder gelben Blüten.

24. **Centaurea tuberosa** Visiani, Fl. Dalm. II, p. 33! (1847).

Perennis. Rhizoma praemorsum, radices 3—6 tuberoso-incrassatas fusiformes gerens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, 5—30 *cm* altus, angulatus, cano-tomentosus, simplex. Folia basalia et caulina inferiora longe petiolata, lineari-lanceolata integerrima vel remote grosse-dentata, caulina media sessilia, superiora decurrentia, lineari-lanceolata, integerrima,mucronata. Folia omnia in pagina superiore modice, in pagina inferiore dense sericeo-cano-tomentosa. Capitulum in apice caulis singulare, ovatum, 15 *mm* longum et 12 *mm* latum. Squamae anthodii virides, inconspicue striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae scariosae, fuscae, margine pectinato dentatae, serierum caeterum triangulares, 1½—2 *mm* longae, nigrae, in marginem nigram 1 *mm* latam usque ad basim fere squamae decurrentes, pectinato-fimbriatae fimbriis fere 3 *mm* longis albis, utrinque 10—14. Corollae disci violaceae, marginales radiantes azureae. Achenia 5 *mm* longa, fusca, pilosula, umbelico barbata, papposa. Pappus biserialis, albidus, series interior brevissima, connivens, exterior erecta ca. 3 *mm* longa. Floret Julio.

Synonyme.

Centaurea napulifera Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 136 (1848), non Rochel.

Centaurea napulifera Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 22 (1852).

Centaurea tuberosa Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 753 (1869).

Centaurea napulifera Visiani Fl. Dalm. Suppl. I, p. 53 (1872). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 423 pro parte (1878—82).

Abbildungen.

Visiani, Fl. Dalm., Tab. XII, Fig. 2. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 37, Fig. II. — Taf. VI, Fig. 5.

Exsiccaten.

Petter, Fl. Dalm. exs., Nr. 91. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 2759.

Verbreitung.

Auf den Bergen Dalmatiens und Montenegros, nördlich bis zur Insel Lussin reichend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale: Insel Lussin, auf trockenen Felsen, Kotschy (H. U. P.).

Dalmatien: Dalmatien, Petter (H. Kk., H. z. b. G.), Visiani (H. H. M.), Veth (H. z. b. G.). Mte Biokovo bei Macarsca, leg.? (H. P. Z., H. Kk.), Petter (H. H. M.), Welden (H. z. b. G.). Spalato, Botteri (H. H. M.). Clissa bei Spalato, Welden (H. J. G.), Studnicka (H. Hal.). Clissa, Macchesina gredda, Studnicka (H. H. M., H. z. b. G.). Berg Koziak bei Spalato, Beck (H. Beck). Auf den Bergen Visosnizza und Baska-Dolacz bei Spalato, Petter (H. E., H. Hal., H. H. M., H. P.). Ragusa, auf hohen Bergen, an der türkischen Grenze, Noë (H. E.). Weideplätze, 2500′ über dem Meere, Petter (H. H. M.).

Centaurea tuberosa wurde zuerst im Jahre 1847 von Visiani in der Flora Dalmatica II, p. 33 beschrieben und auf Taf. XII abgebildet. Grisebach[1] glaubte sie jedoch mit der schon im Jahre 1835

[1] Spicileg. fl. Rumel. et Bithyn. II, p. 236 (1844). Visianis Fl. Dalm. Bd. II ist zwar im Jahre 1847 datiert, das Heft, in dem *C. tuberosa* beschrieben ist, aber gewiss schon 1842 oder 1843 erschienen.

publicierten *Centaurea napulifera* Roch.[1] identificieren zu können, und diesem Beispiele sind nicht nur einige spätere Autoren, sondern auch Visiani selbst gefolgt, welcher im Jahre 1872 im Supplement zu seiner Flora Dalmatica den der Pflanze von ihm gegebenen Namen zu Gunsten Rochels zurückzog. Diese Identificierung ist aber nicht gerechtfertigt. *C. napulifera* Roch. hat zwar mit *C. tuberosa* Vis. die knollig verdickten, spindligen Wurzelfasern gemein, unterscheidet sich aber durch den meist mehrköpfigen Stengel, breitere und kürzere Blätter, einen schmäleren, dunklen Rand der kürzer gefransten Hüllschuppen und die violette Blütenfarbe von ihr und ist im ganzen Gebiete des Balkan verbreitet, fehlt hingegen in Dalmatien. Nyman gibt die Art auch im Banate an, offenbar liegt aber hier nur ein Irrthum, hervorgerufen durch den Autornamen Rochel, vor.

C. Montanae. Ausdauernde Arten mit nicht verdickten Wurzelfasern und gelben oder blauen, selten rothen Blüten.

25. **Centaurea variegata** Lamarck, Encyclop. méthod. I, p. 668 (1778).

Perennis. Rhizoma subrepens, tenue, lignosum, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, 5—60 *cm* altus, angulatus, plus minusve cano-tomentosus, simplex, vel apice ramis paucis unifloris praeditus. Folia basalia et caulina inferiora breviter petiolata, caulina media et superiora sessilia et basi plus minus decurrentia, ovata vel ovato-lanceolata, nunc omnia integerrima, nunc inferiora tantum, nunc omnia sinuato-dentata, lobis acutis vel obtusis. Folia omnia viridia, utrinque vel saltem in pagina inferiore cano-tomentosa. Capitula in apice ramorum (vel caulis) singularia, breviter petiolata vel imo foliis supremis suffulta, ovata, ca. 18 *mm* longa et 15 *mm* lata. Squamae anthodii virides, apice saepe purpurascentes, hinc inde exteriores cano-tomentosae. Appendices squamarum triangulares, 2—3 *mm* longae et ad marginem usque fere ad basim squamarum 1—2 *mm* late decurrentes, pectinato-fimbriatae, fimbriis circa 7 *mm* longis, utrinque 8—14, in intimis tantum 2—4. Appendices et margo scariosa squamarum nigrae vel fuscae, marginem versus saepius dilutiores fimbriis albidis vel imo candidis, rarius nigricantibus. Corollae disci purpureae, marginales elongatae radiantes, cyaneae, rarius violaceae vel purpureae vel albidae. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, puberula, umbelico non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta albida $1-1^1/_2$ *mm* longa. Floret Junio, Julio.

Synonyme.[2]

Centaurea montana var. β Linné, Spec. plant. Ed. I, p. 911 (1753). — Spec. plant. Ed. II, p. 1289 (1763).

Centaurea montana Scop., Fl. Carn. Ed. II, 2, p. 138 (1762), non Linné.

Centaurea Triumfetti All., Fl. Pedem., p. 158 (1785).

Centaurea Seusana Chaix, Plant. Vapinc. in Vill. Hist. d. pl. de la Dauph., I, p. 365 (1786).

Centaurea montana Lumn., Fl. Poson., p. 389 (1791). — Host., Syn. pl. in Austr. cresc., p. 475 pro parte (1797).

Centaurea axillaris Willd., Spec. plant. Ed. IV, 3, p. 2290! (1800).

Centaurea stricta Waldst. et Kit., Icon. plant. rar. Hung. II, p. 99 (1805).

Centaurea Seusana Sut., Fl. Helv. II, p. 202 (1802). — Pers., Syn. plant. II, p. 483 (1807).

Centaurea montana β *mollis* Wahlenb., Fl. Carp., p. 279 (1814).

---

[1] Visiani und auch der Index Kewensis, dessen Autoren sich wie gewöhnlich nicht die Mühe nahmen, das Citat nachzuschlagen, citieren: *C. napulifera* Rochel Acta Hungarica Èvköny. Es ist das eine unglückliche lateinische Übersetzung eines ungarischen Titels. Richtig lautet das Citat: Rochel apud Frivaldsky »Közlések a' balkány' vidéken tett természettudományi utazásról« in A Tudós Társaság Évkönyvei II, p. 260 (1835). Pritzel Icon. citiert auch Frivaldsky statt Rochel.

[2] Die Synonyme beziehen sich theils auf die Art im ganzen Umfange, theils auf einzelne oder mehrere Formen.

Cyanus variegatus Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 74 (1816).

Cyanus axillaris Presl, Fl. Čech., p. 179 (1819).

Centaurea montana β *ascendens* Bartl. in Bartl. et Wendl. Beitr. z. Bot., p. 121 (1825).

Centaurea axillaris Sadl., Fl. Com. Pest., II, p. 289! (1826). — Spreng., Syst. veget. Ed. XVI. 3, p. 399 (1826).

Centaurea Seusana Gaud., Fl. Helv., V, p. 309 (1829).

Centaurea axillaris Host., Fl. Austr., II, p. 518 (1831).

Centaurea stricta et *C. variegata* Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 215 (1832).

Centaurea Aichingeriana Welw., apud Reichenbach l. c., p. 848 (1832).

Centaurea montana Alsching., Fl. Jadr., p. 140 (1832).

Centaurea axillaris Rohr. et Mey., Vorarb. z. e. Fl. d. mähr. Gouv., p. 171 (1835).

Centaurea montana De Cand., Prodr. Syst. veget., VI, p. 578 pro parte (1837).

Centaurea axillaris Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. I, p. 411 (1837). — Heg. et Heer. Fl. d. Schw., p. 851 (1840). — Sadl., Fl. Com. Pest. Ed. II, p. 409 (1840). — Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schw. Fl., p. 303 (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 471 (1844).

Centaurea montana β *incana* Neilr., Fl. v. Wien, p. 257! (1846).

Centaurea montana Vis., Fl. Dalm., II, p. 33 (1847).

Centaurea axillaris Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848).— Gren. Godr., Fl. franç. II, p. 250 (1850).

Centaurea Seusana Gren. Godr., Fl. franç., II, p. 250 (1850).

Centaurea axillaris Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 497! (1851).

Centaurea Seusana et *C. axillaris* Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 23 (1852).

Centaurea axillaris Griseb. et Schenk, Iter Hung. in Wiegm. Arch., XVIII, p. 346 (1852).

Cyanus mollis β *variegatus* Opiz, Sezn. rostl. květ. Česk., p. 35 (1852).

Centaurea montana Facch., Fl. v. Süd-Tir., p. 102 (1855).

Centaurea montana β *incana* Neilr., Fl. v. Niederöst., p. 380! (1859).

Centaurea montana β *minor* Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 123 (1866).

Centaurea mollis, C. axillaris, C. Seusana und *C. stricta* Schur, Enum. plant. Transs., p. 405 (1866).

Centaurea montana et *C. axillaris* Čelak., Prodr. e. Fl. v. Böhm., p. 252 (1867).

Centaurea axillaris Maly, Fl. v. Steierm., p. 104 (1868). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 753 (1869).

Centaurea montana β *incana* Duftschm., Fl v. Ob.-Öst., p. 508 (1870).

Centaurea axillaris A. Kern., die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr. XXII, p. 116, Sep. p. 276! (1872).

Centaurea montana β *incana* Knapp, die bish. bek. Pfl. Galiz. und Buk., p. 144 (1872).

Centaurea axillaris et *C. stricta* Pantocs., Adnot. ad fl. et faun. Herceg., Černag. et Dalm., p. 44 (1874).

Centaurea axillaris Boiss., Fl. or. III, p. 636 pro parte (1875).

Centaurea axillaris et *C. variegata* Nym., Consp. fl. Eur., p. 423 (1878—82).

Centaurea axillaris Brandza, Consp. fl. Rom., p. 304 (1879—83).

Centaurea montana et *C. axillaris* Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 240 (1885).

Centaurea axillaris Oborny, Fl. v. Mähr. und öst. Schles., I, p. 699! (1885). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 348 (1886). — Gremli, Excursionsfl. f. d. Schw., Ed. VI, p. 252 (1889). — Sag. et Schneid., Fl. d. Centr. Carp., p. 252 (1891). — Murb., Beitr. z. Kenntn. d. Fl. v. Südbosn. u. d. Herceg., p. 99 (1891). — Beck, Fl. v. Niederösterr., II, p. 1259! (1893). — Marches., Fl. di Trieste, p. 320 (1896–97). — Hal Fl. v. Niederösterr., p. 299! (1896). — Fritsch, Excursionsfl., p. 597 (1898). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 923 (1899).

Calamanthra villosa Ullep. in Schedis.

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 38 et 39. — Taf. VI, Fig. 6.

Exsiccaten.

Magnier, Fl. sel., Nr. 3424. – Schultz, Herb. norm. Cent., Nr. 2651 (als *C. stricta* var. *compacta* Ull.). — Baenitz, Herb. Eur., Nr. 2498 (als *C. axillaris* W.), Nr. 2960 (als *C. axillaris* W. var. *stricta* W. K.), Nr. 5548 (als *C. mollis* W. K.), Nr. 7300 (als *C. stricta* W. K.).

Verbreitung.

Durch die Gebirge Oberitaliens und der nördlichen Balkanhalbinsel, ganz Ungarns, Siebenbürgens und Galiziens, sowie nördlich und südlich der Alpen bis nach München einerseits und Südfrankreich anderseits.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: In der Podbaba. Tausch (H. U. P.), lg.? (H. H. M.). Kuchelbad bei Prag, Opiz (H. U. P.), Polák (H. Hal.) leg.? (H. z. b. G.). Scharka bei Prag, Papperitz (H. H. M.).

Mähren. Hadikberg bei Brünn, Makowsky (H. H. M.). Bisenz, »Haj«, Bubela (H. Ull.). Zornstein bei Vöttau, Krenberger (H. Hal.). Znaim. Oborny (H. U. W.). Ufer der Thaya bei Znaim, Krenberger (H. Hal.).

Nieder-Österreich: Auf dem Steinsberge bei Ernstbrunn, Beck (H. Beck). Staatzer Schlossberg, Beck (H. Beck). Eibisthal, Ullepitsch (H. Ull.). Alaunthal bei Krems, J. Kerner (H. K.). Zwischen Krems und Dürrenstein, Hayek. Langenlois, Kalbrunner (H. z. b. G.). Abhänge des Reith bei Aggsbach, Beck (H. Beck). In Felswänden auf der Kanzel der Hohen Wand, Beck (H. Beck). Im großen Föhrenwalde bei Neustadt, Kirchstetter (H. z. b. G.). In silvaticis montium prope Fahrafeld, Zahlbruckner (H. U. P.). Steinfeld bei Neustadt, Fehlner (H. U. P.). Eisernes Thor bei Baden, Beck (H. Beck). Ronniger (H. Ronniger). Berndorf, Grunow (H. B.). Vöslau, Beck (H. Beck). Weichselthal bei Baden, Neilreich (H. H. M.). Kalvarienberg bei Baden, leg.? (H. E.). Kalkgraben bei Baden, Neilreich (H. H. M.). Rauheneck bei Baden, Neilreich (H. H. M.). Eichkogel bei Gumpoldskirchen, Fritsch sen. (H. Fr.). Richardshof bei Gumpoldskirchen, K. Richter (H. Hal.). In der Brühl, Neilreich (H. H. M.). Hundskogel in der Brühl, Krenberger (H. Hal.). Jennyberg bei Mödling, Neilreich (H. H. M.). Gaisberg bei Perchtoldsdorf, Neilreich (H. H. M.). Mitterdorfer (H. U. P.), Csey (H. z. b. G.). Bierhäuselberg bei Perchtoldsdorf, Beck (H. Beck). Perchtolsdorf, L. Keller (H. H. M.), Juratzka (H. z. b. G.). Rodaun, Halácsy (H. Hal., H. H. M.). Kahlenberg bei Wien, leg.? (H. E.). Leopoldsberg bei Wien, Beck (H. Beck), Mitterdorfer (H. U. P.), leg.? (H. H. M.). Bisamberg bei Wien, Beck (H. Beck). Braunsberg bei Hainburg, Endlicher (H. H. M.). Hundsheimer Berg bei Hainburg, Beck (H. Beck), Bruck a. d. Leitha, leg.? (H. U. H.).

Ober-Österreich: Bei Steyr, Brittinger (H. Kk., H. E.). Welserhaide, Braunstingl (H. Kk., H. U. W., H. Hal.).

Tirol: Kalisberg, Val de Lievre (H. F. I.). Almhütte von Sardagna, Heuffler (H. F. I.). Rovereto, Cristofori (H. F. I.). Cengialto bei Rovereto, A. Kerner (H. K., H. Hal.). Mte. Bondone, Benesch (H. J. G.). Malghetolge am Mte. Baldo, Heuffler (H. F. J.). Am Baldo, auf der großen Wiese vor San Girolamo, Spreitzenhofer (H. z. b. G.). Auf hohen Bergwiesen ober Brentonico gegen den Altissimo des Mte. Baldo, A. Kerner (H. K.). Mte. Baldo, am Mte. Altissimo, Beck (H. Beck), Heuffler (H. F I.), A. Kerner (H. Hal., H. H. M.).

Kärnten: Rattendorfer Alpe im Gailthal, Pacher (H. H. M., H. Ull.). Eggeralpe, Ressmann (H. Ull.). Auf der Plecken im Gailthal, Pichler (H. H. M, H. Klgf.). Bärnlahner bei Raibl, Huter (H. Hal.). Polana

bei Astling, Pacher (H. Ull.). Loibl, Benesch (H.J.G.). Am kleinen Loibl, Jabornegg (H. Kk.). Kotschna, Krenberger (H. Hal.). Napala-Alpenwiesen ober Weißbriach, Kohlmayer (H. Klgf.).

Steiermark: Auf Serpentin bei Kirchdorf nächst Bruck a. d. Mur, Preissmann (H. P.). Schärfenberg bei Ratschach, Pittoni (H. H. M.). Feistritzgraben bei Drachenburg, Preissmann (H. P.). Abhang der Gonobitzer Gora, Graf (H. J. G.). Am Wotsch bei Pöltschach, Pittoni (H. H. M.), Preissmann (H. P.), Hayek. Sannthal bei Cilli, Preissmann (H. P.). Tüffer, Graf (H. J. G.), Preissmann (H. P.). Hum bei Tüffer, Preissmann (H. P.). Römerbad, Fürstenwärther (H. J. G.). Steinbrück, Pittoni (H. H. M.), Preissmann (H. P.). Teufelsgraben bei Neuhaus, Hayek.

Krain: Alpen Krains, Freyer (H. J. G.). Carniola, Pittoni (H. P. Z.). An der Save bei Sagor, Hayek. Sveta planina bei Sagor, Freyer (H. J. G.). Črna prst in der Wochein, Sonklar (H. U. W.). Feistritz in der Wochein, Rechinger (H. U. W.). Dorf Smokuš bei Ottak in Ober-Krain, Rastern (H. U. W.). Groß-Gallenberg bei Laibach, Breindl (H. H. M.), Josch (H. H. M.). Germada bei Billichgrätz, Pittoni (H. H. M.), Freyer (H. H. M.) Lorenziberg bei Billichgrätz, Freyer (H. H. M.). Krainer Schneeberg, A. Kerner (H. K., H. Hal.). Nanos bei Präwald, Rastern (H. P. Z.), Sonklar (H. K.), A. Kerner (H. K.), Graf (H. z. b. G.). Auf dem Grožanski vrh, Tommasini (H. z. b. G.). S. Canzian an der Reka, Tommasini (H. z. b. G.). Zwischen Storic und Wippach, Tommasini (H. z b. G.).

Litorale: Schabnikberg bei Castelnuovo, Tommasini (H. z. b. G.). Am Cavn, leg.? (H. H. M.). Mte. Santo bei Görz, Tommasini (H. z. b. G.). Kokasberg, Tommasini (H. z. b. G.). Karstwiesen bei Bassowitza nächst Triest, Beck (H. Beck). Am Karst bei Opčina, Beck (H. Beck), Tommasini (H. z. b. G.). Lippizza, Tommasini (H.z.b.G.). Zwischen Scala Santa und Rojano, Tommasini (H. z. b. G.). Mte. Spaccato, Engelhardt (H. Hal.). Karst bei Triest, Tommasini (H. z. b. G.), Hayek. Berg Otjak in Tschitschen, Tommasini (H. z. b. G.). Waldblößen ober Abbazia, Beck (H. Beck). Buschige Plätze zwischen Abbazia und Volosca, Beck (H. Beck). Mte. Maggiore, Beck (H. Beck).

Dalmatien: Mte. Biokowo bei Macarsca, Pichler (H. Hal.). Ragusa, Adamovič (H. H. M.).

Hercegovina: Levtar-Planina bei Trebinje, Beck (H. Beck). Veleš, in regione super 1800 *m*, Bornmüller (H. H. M.). Veleš-planina, Beck (H. Beck). Volnjak-Gebirge, Beck (H. Beck). Alpine Region der Plasa-planina, Fiala (H. Beck). Gubar-Gebirge, Hawelka (H. Beck). Troglav, Beck (H. Beck). Stirovnik, Boller (H. Ser.). Slogorova-planina bei Jablanica, Fiala (H. Ser.). Osobac, Prenj-planina, Reiser H. Ser.). Črvastnica-planina, Fiala (H. Ser.).

Bosnien: Bosnien, Sendtner (H. H. M.). Kožara-planina, Beck (H. Beck). Gucagora am Vlasič, Tranjić (H. Beck). Vlasič, Beck (H. Beck), Brandis (H. Ser.). Travnik, Brandis (H. Ser.). Maglić-planina, Beck (H. Beck). Am Trebović bei Serajevo, Beck (H. Beck), Fiala (H. Ser.). Starigrad bei Serajevo, Beck (H. Beck, H. U. W.), Fiala (H. Beck). Alpenregion der Plasa-planina, Fiala (H. Ser.). Borova glava, Bez. Livno, Fiala (H. Ser.). Cincer-planina bei Livno, in der Alpenregion, Beck (H. Beck). Oječenica-planina, Bez. Petrovac, Fiala (H. Ser.).

Kroatien: Südlich von Križ bei Zengg, Beck (H. Beck). Pljesevitza, Beck (H. Beck). In apice montis Ivančica, Vukotinovič (H. z. b. G.). Am Fuße des Gipfels Solin-Hirc, leg.? (H. P.). Spitze des Klek bei Ogulin, leg.? (H. z. b. G.). Fiume, Noë (H. E., H. H. M.). Tersatto bei Fiume, Stapf (H. U. W.). An der Louisenstraße, Lorenz (H. U. W.). Straße von Fiume nach Abbazia, K. Richter (H. Hal.). Berg Osterc bei Sombor, Schlosser (H. B., H. Hal.). Ljubowa, leg.? (H. H. M.).

Ungarn: Spitalberg bei Bruck a. d. Leitha, Hayek. Thebener Kogel bei Pressburg, Tobisch (H. U. P.), Sabransky (H. U. W.), A. Zahlbruckner (H. H. M.), Schneller (H. z. b. G.). In monte Malenitza, Com. Trencsin, Rochel (H. K.). Wachtberg bei Gran, leg.? (H. U W.). In apicis Budae, Láng (H. U. P., H. E.). Wolfsthal bei Ofen, Steinitz (H. U. P., H. F. I.). Schwabenberg bei Ofen, Steinitz (H. J. G.), A. Kerner (H. K.). Ofen, L. Richter (H. U. W., H. Hal.), Sadler (H. H. M.). Budapest, Filarsky et Schilbersky (H. U. W.). Sashegy, Filarsky et Schilbersky (H. U. W.). Törökbálint, Com. Pest,

Tauscher (H. P. Z., H. z. b. G.). Oros, Com. Stuhlweißenburg, Tauscher (H. K.). Tarnók, Com. Stuhlweißenburg, Tauscher (H. K.). In monte Tarkőteteje territorii Szilvas, Com. Borsod, Vrabelyi (H. K.). An der Vaprina bei Hradek, Fritze (H. B.). In montibus ad Agriam (Erlau), Láng (H. U. P., H. H. M.). Kalkberge bei Palota, leg.? (H. H. M.). Galgenberg bei Kesmark, Wagner (H. Ull.), Engler (H. B.). In montibus calcareis Tatrae, Scherfel (H. z. b. G.). Oravitza, leg.? (H. Hal.). Am Berge Domugled bei Mehadia, Wierzbicki (H. Kk.).

Siebenbürgen: Auf Bergwiesen bei Magyar-Igen, Csató (H. B., H. Kk., H. H. M., H. P. Z.). Sard, Csató (H. Ull., H. Hal.). Billák, Barth (H. J. G., H. H. M., H. z. b. G., H P. Z., H. Ronniger). Hermannstadt, Schur (H. H. M.). Csaklya, Csató (H. z. b. G.). Sternwiesen bei Klausenburg, Schur (H. H. M.) Klausenburg, Barth (H. Hal.). Kapellenberg bei Kronstadt, Baumgarten (H. H. M.), Schur (H. H. M.), Kotschy (H. H. M.). Kleiner Aegirstein bei Kronstadt, Römer (H. F. I.). Kronstadt, Falck (H. z. b. G.), Fuß (H. Kk.).

,Galizien: Piennienpass, Ullepitsch (H. Ull., H. H. M., H. Hal.). Pieninki bei Brody auf der Kalkanhöhe Mabutsa, Błocki (H. K.). Kronnenburg, Ullepitsch (H. Ull.). Brody, Kloeber (H. Kk.). Złoczower Kreis, Schauer (H. z. b. G.).

Bukowina: Tschohor, Herbich (H. z. b. G.).

Durch das Studium eines außerordentlich reichlichen Materiales bin ich zur Überzeugung gelangt, dass eine Theilung des von mir unter dem Namen *Centaurea variegata* zusammengefassten Formencomplexes in weitere Arten nicht durchführbar ist. Wenn auch extreme Formen weit voneinander verschieden sind, so sind sie doch durch zahlreiche Mittelformen verbunden und vor allem geographisch nicht scharf geschieden. *Centaurea stricta* W. K. aus den Karpathen ist mit *C. Seusana* Chaix aus der Dauphiné nicht zu verwechseln, doch kann man wieder in den Karpathen Formen finden, die solchen aus den französischen Alpen vollkommen gleichen. Es ist nicht zu leugnen, dass in bestimmten Gebieten bestimmte Formen vorherrschen, doch findet man anderseits wieder in den entferntesten Gegenden vollkommen übereinstimmende Exemplare. Einzig und allein *Centaurea atrata* Willd. (*C. cana* Sibt. et Sm.) möchte ich von den mittel- und südosteuropäischen Formen specifisch trennen, da sie, wenn auch durch Übergänge verbunden, doch ein geschlossenes Verbreitungsgebiet bewohnt. Alle andere Formen (die spanischen sowie die asiatischen Formen z. B. *C. cheiranthifolia* W. u. a. ausgenommen) möchte ich nur als Formen einer Gesammtart erklären. Wir können annehmen, dass *C. variegata* Lam. eine Pflanze ist, die eben jetzt im Begriffe steht, geographische Rassen zu bilden, deren Sonderung aber noch nicht vollständig vollzogen ist.

Die zahlreichen Formen lassen sich am besten folgendermaßen gruppieren:

α) *Seusana* Chaix ap. Vill., Hist. d. plant. d. l. Dauph., I, p. 365 (1786).

Stengel niedrig, bis zu dem Köpfchen beblättert; Blätter lanzettlich, meist ganzrandig, schmal und kurz herablaufend, dicht grau oder weißfilzig. Köpfchen einzeln, endständig, Fransen der Hülle oft fast schneeweiß, strahlende Blüten azurblau. Besonders in den südwestlichen Alpen, im Gebiete nur in annähernden Formen in Südtirol. *C. atrata* W. unterscheidet sich von dieser Form nur durch tief schwarze, glänzend weiß gefranste Anhängsel der Hüllschuppen und den oberwärts meist nackten Stengel.

β) *nana* Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 74 pro var. *Cyani variegati* (*C. variegatus α rupestris* Baumg., l. c., *Centaurea Seusana* und *α nana* Schur, Enum. pl. Transs., p. 405, *C. axillaris γ floccosa* Schloss. et Vuk., Fl. croat., p. 753).

Stengel niedrig, aufrecht oder aufsteigend, einfach oder ästig. Blätter lanzettlich, ganz oder die unteren buchtig gezähnt, graufilzig. Hüllschuppen braun oder schwärzlich mit hellen Fransen, Strahlblüten

blau oder violett. Hieher auch Übergangsformen zu *C. atrata* Willd. Besonders in Bosnien, Hercegovina und Siebenbürgen.

(γ *adscendens* Bartl. in Bartl. et Wendl., Beitr. z. Bot., p. 121 (*C. axillaris* β *carniolica* Koch et autor. non Host!).

Stengel aufrecht oder aufsteigend, einköpfig, niedrig oder bis 50 *cm* hoch. Blätter lanzettlich bis lineal, ganzrandig (α *indivisa* Vis., Fl. Dalm., II, p. 33 pro var. *C. montanae*, α *integrifolia* Neilr., die Veg. Verh. v. Croatien, p. 88) oder die unteren (β *diversifolia* Neilr., l. c.) oder selbst alle (β *sinuata* Vis. l. c.) grob buchtig gezähnt mit 2—4 Zähnen beiderseits. Blätter oberseits meist ganz kahl und glänzend, unterseits meist dicht grau filzig, kurz herablaufend. Anhängsel der Hüllschuppen braun, hellgefranst oder nur blassbräunlich (*C. axillaris* δ *ochrolepis* Schloss. et Vuk., Fl. Croat., p. 753). Strahlblüten blau oder oft violett oder purpurn. Eine sehr auffallende, besonders im Karstgebiete, in Krain und Südsteiermark vorherrschende Form, die aber auch in Siebenbürgen und selbst in Niederösterreich (Eisernes Thor bei Baden!) vorkommt und durch zahlreiche Mittelformen mit den übrigen Formen verbunden ist.

δ) *Transsilvanica* Hayek.

Stengel bis 30 *cm* hoch, schlank, einköpfig. Blätter lanzettlich, kurz herablaufend, beiderseits schwach filzig, hellgrün. Köpfchen klein, Anhängsel der Hüllschuppen hellbraun mit weißen Fransen Strahlblüten violett oder purpurn. — Siebenbürgen (Billak, leg. Barth!).

ε) *stricta* Waldst. et Kit., Icon. plant. rar. Hung., II, p. 194, Tab. 178.

Stengel hoch, aufrecht, ein- bis mehrköpfig. Blätter lang herablaufend, aufrecht, weiß filzig, schmal lanzettlich, ganzrandig. Hüllschuppenanhängsel meist hell, Strahlblüten blau. In so ausgeprägten Formen wie sie Waldstein und Kitaibel abbilden, selten, häufig hingegen in Übergangsformen zu den Formen *adscendens, Transsilvanica* und *axillaris,* besonders in den Karpathen.

ζ) *axillaris* Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2290.

Stengel niedrig oder bis ca. 40 *cm* hoch, meist mehrköpfig. Blätter breit und lang (meist bis über das nächst untere Blatt) herablaufend, breitlanzettlich bis eiförmig, ganzrandig oder die unteren buchtig gezähnt, graufilzig. Anhängsel der Hüllschuppen meist schwarz mit dunklen, seltener fast weißen Fransen (*f. gracillima* Beck, Fl. v. N.-Ö., II, p. 1259), seltener hell (*f. leucaspis* Beck, l. c.). Die im Gebiete nördlich der Alpen weitaus vorherrschende Form, die aber auch, zum Theile in Übergängen zu den übrigen Formen in Südtirol (Monte Baldo!), in Krain und im Litorale (Triest!) und in ganz Ungarn vorkommt und in annähernden Exemplaren wohl im ganzen Verbreitungsgebiete der Gesammtart zu finden sein dürfte.

θ) *Triumfetti* All., Fl. Pedem., p. 158.

Reichästig. Blätter lanzettlich, meist buchtig gezähnt. Hüllschuppenanhängsel meist dunkel mit hellen Fransen. Die vorherrschende Form der Appeninenhalbinsel, die aber ab und zu auch im südlichen Theile der Monarchie vorkommt.

Alle hier angeführten Formen unterscheiden sich von *Centaurea montana* L. und ihren Verwandten (*C. Lugdunensis* Jord. und *C. intermedia* Lej.) durch die breiteren, kürzer herablaufenden, gegen den Rand zumeist helleren, länger gefransten Anhängsel. Meist sind auch die Blätter von *C. montana* L. größer, mehr grün, nur mit einem lockeren, hinfälligen Filz bedeckt, doch werden diese Unterschiede bei kleinblätterigen Formen der letzteren, zum Beispiel der f. *Raxensis* Beck, undeutlich; während die Form der Hüllschuppen constant ist. Durch letztere unterscheidet sich *C. variegata* Lam. auch von der manchmal ähnlichen *C. mollis* W. K.

Ich bringe den Namen *Centaurea variegata* Lam. für die ganze Formengruppe in Anwendung, weil er der älteste ist, der für eine Form derselben gebraucht wurde. Allerdings hatte Lamarck ursprünglich nur die Form vor Augen, die Chaix später als *Centaurea Seusana* beschrieben hat. Der Name *C. axillaris* Willd. bezieht sich aber ebenfalls nur auf die breitblätterigen, mehrköpfigen Formen, wie aus Wildemows Beschreibung und seinem Herbar hervorgeht, wenn er auch *C. variegata* Lam. und *C. Seusana* Chaix. als Synonyme beifügt. Später kam von den deutschen Autoren zumeist der Name Willdenows, von den französischen der Lamarcks in Anwendung, und ich halte letzteres Vorgehen, weil der Name *C. variegata* um 22 Jahre älterer ist als *C. axillaris*, für das richtige.

Viele Autoren bezeichnen die Formen der *C. variegata* Lam. mit buchtig gezähnten Blättern als *C. Carniolica* Host. Die Anwendung dieses Namens in diesem Sinne ist ganz falsch. Host[1] stellt seine *C. Carniolica* zwischen *C. paniculata* und *C. nigrescens* und gibt von ihr eine ausführliche Beschreibung, die ganz deutlich zeigt, dass er unter diesem Namen jene Pflanze verstand, die Bernhardi unter dem Namen *C. Vochinensis* vertheilt hatte. Host'sche Originalexemplare haben mir auch die Richtigkeit dieser Deutung bewiesen. Host erwähnt aber Hladnik als des Entdeckers dieser neuen Form, und Koch, der von Hladnik ein Exemplar von *C. variegata* Lam. unter der Bezeichnung *C. Carniolica* erhielt, zog nun auf Grund dieses Gewährsmannes *C. Carniolica* Host als Form zu *C. axillaris*, und ihm sind alle späteren Autoren, offenbar ohne die Angaben Hosts nachzulesen, gefolgt. Nur Pospichal macht hierin eine Ausnahme und sucht sich dadurch aus dem Dilemma zu ziehen, dass er in der »Flora des österreichischen Küstenlandes«, II, auf S. 923 eine Form von *C. axillaris* als »*Carniolica* Host, Fl. Austr., II, 517« bezeichnet, dann aber auf S. 932 *C. Carniolica* Host, Fl. Austr., II, 517 als Synonym zu *Centaurea nigrescens* β *Vochinensis* zieht!

Pospichal führt unter den Formen von *C. axillaris* W. auch *C. Fischeri* W. auf. Letztere ist jedoch mit *C. montana* L. näher verwandt und scheint eine dieselbe im Kaukasus vertretende Parallelform zu sein.

Hingegen glaube ich, dass *Centaurea Mouteyerica* Chaix apud Vill., Hist. d. pl. d. l. Dauph., I, p. 565, eine rothblühende Form von *C. variegata* Lam. ist. Die dort gegebene Beschreibung ist allerdings sehr kurz und unklar, soviel aber ist sicher, dass er nicht, wie neuerdings manche Autoren annehmen, *C. alpestris* Heg. darunter verstanden hat. Wenn nicht, wie gesagt, eine Form von *C. variegata* Lam. darunter zu verstehen ist, wäre vielleicht noch an eine Pflanze aus der Verwandtschaft der *C. jacea* mit gefransten Anhängseln zu denken.

26. **Centaurea montana** Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 911 exl. β (1753).

Perennis. Rhizoma repens, internodiis elongatis, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus ad 80 *cm* altus, plerumque simplex, rarius apice ramo uno alterove monocephalo praeditus, tomentoso-lanatus. Folia basalia et caulina inferiora breviter petiolata, media et superiora longe alato decurrentia, ovata, magna, acuta, integerrima, saturate viridia et in pagina inferiore tomento floccoso deciduo obtecta, in pagina inferiore insuper pilis adpressis sparsim pilosa. Capitulum in apice caulis singulare, breviter pedunculatum, ovatum, ca. 25 *mm* longum et 12 *mm* latum. Squamae anthodii virides, inconspicue striatae, omnes cum appendicibus triangularibus utrinque usque ad basim fere squamarum in marginem nigram ca. 1 *mm* latam pectinato-fimbriatam fimbriis ca. 1 *mm* longis decurrentibus. Corollae violaceae, antheris cyaneis, marginales radiantes, valde elongatae, cyaneae, rarius roseae vel albae. Achenia $5^1/_2$ *mm* longa, pilosula, hylo non barbata vel ciliata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta $^3/_4$—$1^1/_2$ *mm* longa, albida. Floret Julio.

---

[1] Flora Austriaca, II, p. 517 (1831).

Synonyme.

Centaurea montana Linné, Spec. plant., Ed. II, p. 1289 excl. β (1763). — Vill., Hist. d. plant. d. l. Dauph., III, p. 51 (1790). — Host, Syn. plant. in Austr. cresc., p. 473 (1797). — Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2190 (non Herbar) (1800).[1]

Cyanus mollis Presl, Fl. Čech., p. 179 (1819).

Centaurea montana Host, Fl. Austr., II, p. 518 (1831). — Rchb., Fl. Germ. exc., p. 215! (1832). — De Cand., Prodr. Syst. veget., VI, p. 578 pro parte (1837). — Koch, Syn. fl. germ. et Helv., Ed. I, p. 411 excl. Syn. (1837). — Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 303 (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 472 (1844).

Centaurea montana α. viridis Neilr., Fl. v. Wien, p. 257! (1846).

Centaurea montana Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 136 pro parte (1848). — Gren. et Godr., Fl. franç., II, p. 248 (1850). — Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 495! (1851). — Hinterh., Prodr. e. Fl. v. Salzb., p. 123! (1851). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 24 (1852).

Cyanus mollis α. strictus Opiz, Sezn. rostl. květ. Česk., p. 35 (1852).

Centaurea montana Wimm., Fl. v. Schl., Ed. III, p. 274 pro parte (1857).

Centaurea montana α. viridis Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 380! (1859).

Centaurea montana a. genuina Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 252 (1867).

Centaurea montana Garcke, Fl. v. Nord- u. Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 233 pro parte (1867). — Sauter, Fl. d. Herzogth. Salzb., p. 83! (1868). — Maly, Fl. v. Steierm., p. 101 (1868).

Centaurea montana α. viridis Duftschm., Fl. v. Ober-Österr., p. 508 (1871).

Centaurea montana Nym., Consp. fl. Europ., p. 423 (1878—82). — Fieck, Fl. v. Schles., p. 246 pro parte (1881). — Garcke, Flora v. Deutschl., Ed. XV, p. 240 pr. p. et excl. l. (1885). — Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 152 (1889). — Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1258! (1893). — Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 299! (1896). — Fritsch, Excursionsfl., p. 597 (1898). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 922 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 40. — Taf. VII, Fig. 1.

Exsiccaten.

Reichenb., Exsicc., Nr. 824. — Billot, Fl. Gall. et Germ. exs., Nr. 2698.

Verbreitung.

In Wäldern der subalpinen und Bergregion der Alpen, sowie des deutschen und französischen Mittelgebirges, auch in Bosnien, mit Vorliebe auf Kalkboden.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich: Schneeberg, zwischen Krummholz am Kuhwege, Beck (H. Beck). Schneeberg, Hayne (H. H. M.), Portenschlag (H. H. M.), Halácsy (H. Beck). Saugraben am Schneeberg, Beck (H. Beck). Weg vom Lackaboden zum Schneeberg, H. Braun (H. H. M.). Alpleck des Schneeberges, Preissmann (H. P.). Alpel bei Reichenau, Halácsy (H. Hal.). Schwabenwiese in Buchberg, Brandmayr (H. z. b. G.). In montosis subalpinis prope Gutenstein, Zahlbruckner (H. U. P.). Baden, Eingang in den Mardergraben, Reber (H. H. M.). Rauhenstein bei Baden, Neilreich (H. H. M.). An Bergabhängen vor den Krainerhütten im Helenenthale, Neilreich (H. H. M.). Sonnwendstein, Sonklar (H. U. W.). Raxalpe,

[1] In Willdenows Herbar liegt unter *C. montana* eine Pflanze aus dem Formenkreise der *C. variegata* Lam.

Sonklar (H. U. W.). Im Geflötz der Raxalpe, Neilreich (H. H. M.). Weißenbachgraben bei St. Egyd, Fehlner (H. H. M.). Weg von Hohenberg zur Reisalpe, Ronniger (H. Hal.). Im oberen Griesthal am Unterberg, Beck (H. Beck). Drauchberg bei Schwarzau, Brandmayr (H. z. b. G.). Großer Ötscher, Beck (H. Beck). Voralpe, Beck (H. Beck). Klaus bei Waidhofen a. d. Ybbs, Glatz (H. H. M.). Lunz, leg.? (H. K.). Isperthal bei Persenbeug, Rauscher (H. F. I., H. K.).

Ober-Österreich: Reichraming, Steininger (H. U. W., H. P. Z.). Linz, Boits (H. U. P.). Traunauen unterhalb Lichtenegg bei Wels, leg.? (H. K.). Wald bei Schwertberg, Keck (H. Kk.). Höfl bei Aistershaim, Keck (H. Kk.). Traunstein, Rottenberg (H. B.). Traunkirchen, Krenberger (H. Hal.). Griesberg bei Mondsee, Hinterhuber (H. z. b. G.).

Salzburg: Um Salzburg, Hinterhuber (H. U. P.), Sauter (H. Szbg, H. Kk.). Waldränder bei Salzburg, Eysn (H. U. W.). Kapuzinerberg bei Salzburg, Mielichhofer (H. E.), Hinterhuber (H. Szbg.), Fritsch sen. (H. Fr.). Am Fuße des Untersberges bei Glanegg, Beck (H. Beck). Untersberg, bei der Kugelmühle, Hinterhuber (H. E.). Hoppe (H. H. M., H. Kk.). Gaisberg bei Salzburg, Stohl (H. Szbg.). Wälder bei St. Gilgen, Hayek. Am Saume der Laubwälder bei Lofer, Spitzel (H. E., H. B., H. H. M.), Hayek.

Tirol: St. Johann in Tirol, Traunsteiner (H. F. I.). Kitzbühel, Traunsteiner (H. F. I.). Scharnitz bei Seefeld, A. Kerner (H. K.). Abfälle der Seekarspitze gegen den Achensee, A. Kerner (H. K.). Eingang in das Authal am Achensee, Kerner (H K.). Achenthal, A. Kerner (H. K.). Vorberge des Sonnwendjoches bei Jenbach, A. Kerner (H. K.). Meissner, Ebner (H. K.). Am Säuling bei Vils, Kink (H. F. I.). Rossberg bei Vils, Ebner (H. K.). Fiennone, in der Region des Mais bis über die Baumgrenze, zum Beispiel auf den Alpenwiesen Lussia, Facchini (H. H. M.). Paneveggio, Eichenfeld (H. P.).

Kärnten: In alpibus Carinthiae, Dolliner (H. H. M.). Kühweger Alpe, Ullepitsch (H. Hal.). Flattnitz, Prettner (H. J. G.). Hochobir, Südseite, See-Alpe bei 1800 *m*, in Legföhrendickichten, Sabidussi (H. Klgf.). Oisternik im Gailthal, Jabornegg (H. Klgf.). Napala-Alpenwiesen ober Weißbriach, Kohlmayer (H. Klgf.).

Steiermark: Raxalpe, unter den Raxenmäuern, Beck (H. Beck). Erlaf-See bei Maria-Zell, Preissmann (H. P.). Dullwitz bei Seewiesen, Preissmann (H. P.). Erzberg bei Eisenerz, Krenberger (H. Hal.). Admont, Stohl (H. P. Z., H. Hal.). Kalbling bei Admont, Strobl (H. J. G.). Scheibelegger Alpe bei Admont, Kremer (H. z. b. G.). Stubalpe, Hengstenhalt, Pittoni (H. H. M.). Lantsch, Pittoni (H. H. M.), Schöckel, leg.? (H. Klgf.). Gebirgswälder auf der Mrzlica, Kocbek (H. U. W.). Ushova, E. Weiß (H. z. b. G.).

Krain: Krain, Dolliner (H. H. M.). Steiner-Alpen, leg.? (H. H. M.). Am wilden See, Pittoni (H, H. M.).

Litorale: Am Berge Stodor bei Čapden (Chiossovano), Tommasini (H. z. b. G.). Wiesen am Mersly-Vrch bei Tolmein, Kremser (H. z. b. G.).

Bosnien: Lisina planina, Beck (H. Beck). Grinec planina, Bez. Petrovac, Fiala (H. Beck). Vlasič Südseite gegen die Peltakorica, Brandis (H. Ser.).

Centaurea montana L. unterscheidet sich von *C. mollis* W. K. durch die länger gefransten Hüllschuppen, weiter herablaufende Blätter von zarterer Consistenz und hinfälligem Filz, sowie das weniger weit umherkriechende Rhizom; von *C. Lugdunensis* Jord. und *C. intermedia* Leg. durch bedeutend breitere Blätter, von *C. Fischeri* W. durch den schmäleren schwarzen Rand der Hülschuppen, kleinere Köpfchen, höheren Wuchs und zartere Blätter, von *C. variegata* Lam. endlich durch das kriechende Rhizom, größere Köpfchen und den schwarz gefärbten und kürzer gefransten Rand der Hüllschuppen, sowie die größeren, tiefgrün gefärbten Blätter.

An sonnigen, trockenen Stellen höherer Lagen findet man ab und zu Individuen mit kürzeren und schmäleren Blättern; solche Exemplare erinnern dann im Habitus an *C. variegata* Lam.; Beck[1] hat sie als f. *Raxensis* bezeichnet. In Südtirol und Kärnten kommen ferner nicht selten Exemplare vor, deren Blätter so lang, aber bedeutend schmäler (2—3 *cm* breit) als bei der gewöhnlichen Form sind; diese sind schon als Annäherungen an *C. Lugdunensis* Jord. und *C. intermedia* Lej. anzusehen. Ich schlage für diese Form, die u. a. auch von Eichenfeldt bei Paneveggio gesammelt wurde, den Namen f. *Eichenfeldtii* vor.

Die älteren Autoren, besonders Neilreich, waren der Ansicht, dass *C. variegata* Lam. nur eine durch den niedriger gelegeneren und trockeneren Standort erzeugte Varietät von *C. montana* L. sei. Durch Culturversuche hat aber Beck sich die Überzeugung verschafft, dass das Artrecht von *C. variegata* Lam. (resp. *C. axillaris* W.) zweifellos sei. In seinem Herbare liegen im Garten cultivierte Exemplare von *C. axillaris* W. auf, die allerdings größer und üppiger sind als die meisten wildwachsenden; die charakteristischen Merkmale der Art jedoch, die kürzeren, mehr graufilzigen Blätter, sowie der länger gefranste, dunkle Rand der Hüllschuppen, sind constant geblieben.

27. **Centaurea mollis** Waldst. et Kitaibel apud Besser., Primit flor. Galic. Austr., II, p. 207 (1809).

Perennis. Rhizoma longe repens, internodiis elongatis, ramosum, stolones subterraneos ferens. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, cano-tomentosus, simplex, vel rarius in parte superiore ramo uno alterove praeditus. Folia basalia et caulina inferiora breviter petiolata, caulina media et superiora sessilia, breviter decurrentia, ovata, acuta, integerrima, magna. Folia saturate viridia, in pagina inferiore dense cano-tomentosa tomento plerumque persistente, rarius deciduo, in pagina superiore setulis minimis obtecta et plus minusve arachnoideo lanata. Capitulum in apice caulis (vel ramorum) singulare, breviter petiolatum, ovatum, 25—30 *mm* longum et 15—20 *mm* latum. Squamae anthodii virides, inconspicue striatae, glabrae, omnes cum appendicibus triangularibus nigris in marginem nigram 1—$^1/_2$ *mm* latam usque ad basim fere squamarum decurrentibus, apice et in exterioribus margine etiam pectinato-dentatis, dentibus ca. $^1/_2$ *mm* longis. Corollae disci violaceae antheris cyaneis, marginales radiantes valde elongatae azureae. Achenia 5 *mm* longa, pilosula, umbelico non barbata vel ciliata, papposa. Pappus biserialis, series interior connivens brevissima, exterior albida 1—1$^1/_2$ *mm* longa. Floret Julio.

Synonyme.

Centaurea mollis Waldst. et Kit., Descr. et Icon. plant. rar. Hung., III, p. 243 (1812).

Centaurea montana α. Wahlenbg., Fl. Carpat., p. 279 (1814).

Cyanus montanus Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 73 (1816).

Centaurea mollis Günth., Grab., Wimmer, Enum. stirp. phan. Siles., p. 144 (1824).

Centaurea axillaris Wimm. et Grab., Flor. Siles., II, p. 113 (1829).

Centaurea montana Rohr. et Mey., Vorarb. zu e. Fl. d. mähr. Gouv., p. 171 (1835).

Centaurea mollis Zawadzki, Fl. d. Stadt Lemberg, p. 125 (1836).

Centaurea montana De Cand., Prodr. Syst. veg., VI, p. 578 pro parte (1837). — Sadl., Flor. Com. Pest., Ed. II, p. 408 (1840). — Maly, Enum. plant. Imp. Austr., p. 136 pro parte (1848). — Wimmer, Fl. v. Schles., Ed. III, p. 274 pro parte (1857). — Schur, Enum. plant. Transs., p. 405 (1866).

Centaurea montana α. *maior* Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 123 (1866).

Centaurea montana Garcke, Fl. v. Nord- u. Mittel-Deutschl, Ed. VIII, p. 233 pro parte (1867). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 751 (1869).

Centaurea mollis A. Kern., Die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr., p. 116, Sep. p. 276 (1872).

---

[1] Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1258.

Centaurea montana α viridis Knapp, Die bish. bek. Pflanz. Galiz. u. d. Bukow., p. 144 (1872).

Centaurea montana Brandza, Prodr. Fl. Rom., p. 303 (1879—83). — Fieck, Fl. v. Schles., p. 246 pro parte (1881). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. Öst.-Schles., I, p. 698 (1885). — Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 240 pro parte et excl. b. (1885).

Centaurea mollis Simonk., Enum. fl. Transs., p. 348 (1886).

Centaurea Carpatica Forman. in österr. bot. Zeitschr., XXXVII, p. 137 (1887).

Centaurea Javornikensis Forman. in österr. bot. Zeitschr., XXXVII, p. 220 (1887).

Centaurea montana Sag. et Schneid., Fl. d. Central-Karp., p. 251 (1891).

Abbildungen.

Waldst. et Kit., Descr. et Icon. pl. rar. Hung., III, Tab. 219. — Taf. VII, Fig. 2.

Verbreitung.

In Wäldern und auf Wiesen in der Berg- und Voralpenregion Kroatiens, sowie der gesammten Karpathen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Schlesien: Teschen, Kotschy (H. H. M.), Köchel (H. H. M.).

Galizien: Wiesen bei Tartarow, Rehmann (H. B.). Hryniawa, Wołoszczak (H. U. W.), Błocki (H. Hayek). Feuchte Bergwiesen bei Hryniawa am weißen Czermocz, Wołoszczak (H. z. b. G.). Jablanica Carp. orient., Błocki (H. B.).

Bukowina: Wiesen bei Jerkoutz, Herbich (H. z. b. G.). In valle subalpina Bodosch ad ripas fluminis Bistritza, Herbich (H. z. b. G.).

Siebenbürgen: Alpes Rodnenses, Czetz (H. z. b. G.). In monte Zepej-prst alsó Rakós, Baumgarten (H. U. W.).

Ungarn: In monte Malenitza, Com. Trencsin, Rochel (H. U. P., H. J. G., H. U. W., H. z. b. G.). Piliser Berg, A. Kerner (H. K.). In monte Tarkő prope pagum Szilvás, Com. Borsod, Vrabelyi (H. K.). In monte Szántó, Láng (H. H. M.). Im Kupferschachtenthale im Tatra-Gebirge, Kugler (H. B.). Kalkfelsen am Drexelhäuschen, Scherfel (H. H. M.). Voralpen der Marmaros, leg.? (H. H. M.).

Kroatien: In monte Kalnik, Vukotinović (H. P. Z.), Borbás (H. K.). Auf Felsen um Kalnik und Somobor, Schlosser (H. z. b. G.). Auf den Bergen der Trančica, Hirc (H. U. W.).

Centaurea mollis W. K. vertritt im Gebiete der Karpathen, sowie in Kroatien die westlichere *C. montana* W. K. und findet sich nach Angabe der Autoren auch in den mährischen Karpathen, doch habe ich aus diesem Lande keine Exemplare gesehen. In Österreichisch-Schlesien scheint im westlichen Landestheile *C. montana* L., im östlichen *C. mollis* W. K. vorzukommen. *C. mollis* W. K. unterscheidet sich von *C. montana* L. durch die kaum gefransten, sondern nur gezähnten Hüllschuppen, kürzer herablaufende, unterseits meist bleibend geschlossene graufilzige Blätter und das weit umherkriechende, Ausläufer treibende Rhizom. Ab und zu finden sich Exemplare, bei denen der Filz der Blattunterseite später schwindet, sie sind vielleicht Erzeugnisse eines besonders schattigen und feuchten Standortes.

28. **Centaurea pinnatifida** Schur, Enum. plant. Transs., p. 405 (1866).

Perennis. Rhizoma tenue, repens, pleiocephalum. Caulis ascendens, ad 40 *cm* altus, simplex, canotomentosus, in parte inferiore dense foliosus, in superioribus $^2/_3$ nudus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, lanceolata, in petiolum attenuata, integra vel pinnatiloba dentibus utrinque 2—3, caulina media basi attenuata, sessilia, lanceolata, acuta, superiore ad caulem plus minusve longe decurrentes. Folia in pagine superiore viridia, parce pilosa, in pagina inferiore cano-tomentosa. Capitulum in apice caulis sin-

gulare, longe petiolatum, late ovatum, 22 *mm* longum et 18 *mm* latum. Squamae involucri virides, estriatae vel inconspicue striatae, appendicibus non obtectae. Appendices squamarum triangulares, 3 *mm* longae, ad marginem usque ad basin fere squamarum 2—3 *mm* late decurrentes, nigrae, pectinato-fimbriatae, fimbriis utrinque 10—14 nigris, latitudine marginis nigrae paulo longioribus. Corollae disci violaceae, marginales azureae, radiantes. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, puberula, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta albida $1—1^1/_2$ *mm* longa.

Abbildung.

Taf. VII, Fig. 3.

Verbreitung.

Zerstreut in der Alpenregion der östlichsten Karpathen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Bukowina: In monte Rareu prope Kimpolung, Dörfler (H. Hal.).

Siebenbürgen: Zwischen Granitza-Strenga und la Czid auf dem Bucsecs, Kotschy (H. H. M.). In alpe Korongyis prope Rodna, Czetz (H. Hal.).

C. pinnatifida Schur ist durch den in der oberen Hälfte blattlosen Stengel und die schmalen Blätter sehr ausgezeichnet. Von *C. montana* L. und *C. mollis* W. K. unterscheidet sie sich durch die angeführten Merkmale; von schmalblätterigen Formen der *C. variegata* Lam. durch den oberwärts nackten Stengel, die langgestielten unteren Blätter und die schwarzen und kürzeren Fransen der Hüllschuppen.

Centaurea montana L. und *C. mollis* W. K. sind zwei Arten, die heute als Charakterpflanzen der höheren Berg- und subalpinen Region gelten können. Beide Arten stehen einander sehr nahe und substituieren einander in aneinander stoßenden Gebieten. Bei ihrer auf die höheren Gebiete Mittel-Europas beschränkten Verbreitung und den von ihnen bewohnten Standorten können wir annehmen, dass diese beiden Arten auch zur Eiszeit in Mittel-Europa vorgekommen sind. Anders liegen die Verhältnisse bei *C. variegata* Lam. Das Verbreitungsgebiet dieser Art umschließt im Süden, Osten und Norden bogenförmig die Alpen, reicht nordwestlich nicht über München hinaus, und nur im Süden steigt *C. variegata* bis auf die Gipfel der Alpen, während sie im Norden auf Vorberge derselben beschränkt bleibt.

Wir haben hier ein Beispiel vor uns, in welchem die Eiszeit augenscheinlich einen sehr eingreifenden Einfluss auf die Artenbildung gehabt hat. *C. montana* L., *C. mollis* W. K. und *C. variegata* Lam. stehen einander morphologisch sehr nahe, und est ist wohl zweifellos, dass sie von einer gemeinsamen Stammform abstammen. Diese Stammform dürfte vor der Glacialperiode ganz Mittel- und Süd-Europa bewohnt haben. In der Zeit der großen Vergletscherung wurde die Art aus den Alpen und Karpathen verdrängt und blieb nur in Osten und Süden, ein kleiner Theil nur noch in Mitteleuropa erhalten. Durch dieses Auseinanderdrängen der Pflanzen auf zwei damals dem heterogensten Klima unterliegende Standorte, die eisfreien Gebiete Mitteleuropas einerseits, Süd-Europa anderseits, war der Anstoß zur Differenzierung in zwei Arten gegeben. Mit dem Zurückweichen der Gletscher kehrte die eine dieser neuen Arten in die früher von ihr bewohnten Gebiete zurück und schied sich erst später in eine östliche und in eine westliche Form, *C. montana* Lam. und *C. mollis* W. K. Viel später erst, nachdem die als Eiszeit bezeichnete Periode wieder zu Ende war, drängte die andere, südliche und östliche Form nach Norden und Westen vor. Diese Form hatte inzwischen auch von den Gebieten Süd-Europas und Ost-Asiens Besitz ergriffen und dort selbständige geographische Rassen gebildet, als welche wir *C. lingulata* Lag. auf der Pyrenäen- und *C. atrata* W. auf der Balkanhalbinsel betrachten können. Durch dieses Vordringen nach Norden und Osten in klimatisch und geologisch verschiedene Gebiete war aber neuerdings ein Anlass zur Differenzie-

rung in weitere Formen gegeben. Dieser Differenzierungsvorgang ist aber noch lange nicht abgeschlossen, sondern befindet sich im Gegentheile in vollem Gange, wodurch wir uns den colossalen Formenreichthum von *C. variegata*, sowie das Vorherrschen gewisser Formen in bestimmten Gebieten, ohne dass selbe einander gegenseitig ausschließen würden, erklären können.

Centaurea pinnatifida Schur ist meiner Ansicht nach eine Form, die sich in späterer Zeit infolge des alpinen Standortes aus *C. mollis* W. K. entwickelt hat.

4. Section. **Pannophyllum.**

Anhängsel der Hüllschuppen wehrlos oder nur die Mittelfranse etwas kräftiger, kurz oder mäßig herablaufend, die Nägel niemals verdeckend. Blätter meist mehr minder zertheilt, stets (mit Ausnahme von *C. crithmifolia* Vis.) mehr minder dicht grau bis schneeweiß filzig.

A) Cuspidatae. Anhängsel kurz herablaufend, dreieckig lanzettlich, in eine pfriemliche Spitze vorgezogen. Blätter oft wenig getheilt oder selbst ganz, grau bis weißfilzig.

29. **Centaurea cuspidata** Visiani in Flora, XII, 1, Erg. Bl., p. 22 (1829).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, ad 30 *cm* altus, flexuosus, simplex vel in parte superiore in ramos 2—3 simplices divisus, cano-tomentosus. Folia basalia longe petiolata, obovato-lanceolata, in petiolum longe attenuata, cartilagineo-mucronata integerrima vel remote denticulata vel basin versus plus minusve profunde dentata. Folia caulina inferiora petiolata, ovato-lanceolata, integerrima vel dentata, media et superiora sessilia, ovato-lanceolata, cartilagineo-mucronata, integerrima. Folia omnia subcoriacea, in pagina superiora viridia, glabra vel parce floccosa, in pagina inferiore cano-tomentosa. Capitula in apice ramorum (vel caulis) singularia, ovato-globosa, 14 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae anthodii virides, appendicibus non obtectae, inprimis interiores nervoso 5 striatae. Appendices seriei intimae scariosae fuscae, apice dentatae, in marginem scariosam pellucidam decurrentes; caeterum serierum triangulares in apicem subulatam recurvam cuspidatae, nigrae, pectinato - fimbriatae fimbriis superioribus utrinque 4—6 liberis, inferioribus in auriculam scariosum pellucidam confluentibus. Corollae violaceae, marginales radiantes. Achenia $1^1/_2$—3 *mm* longa, pallide fusca, pilosula, umbelico non barbata, papposa. Pappus biserialis, albus, series interior brevissima connivens, exterior erecta fructu paulo longior.

Synonyme.

Centaurea cuspidata De Cand., Prodr. syst. veget., VI, p. 602 (1837). — Visiani, Fl. Dalm., II, p. 34 (1837). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 21. — Schloss. et Vukot, Fl. Croat., p. 745 (1869). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 423 (1878—82).

Abbildungen.

Visiani, Fl. Dalm., II, Tab. II. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 33, Fig. 2 (schlecht). — Taf. II, Fig. 11.

Exsiccaten.

Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 3427.

Verbreitung.

Bisher nur in Dalmatien bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien: In Felsritzen an der Südseite des Mte. Biokowo bei Macarsca. Pichler (H. z. b. G., H. K., H. Kk., H. Hal., H. U. W.).

B) Argenteae. Anhängsel kurz herablaufend, kämmig gefranst. Blätter mehr minder tief fiederspaltig, schneeweiß filzig. Armästige Arten mit gelben Blüten.

30. **Centaurea Ragusina** Linné, Spec. plant. Ed. I, p. 912 (1753).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, albo-tomentosus, simplex. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnatifida, segmentis utrinque 5—7 ovatis obtusis integris vel sinuato-dentatis vel pinnatilobis, caulina media breviter petiolata, subito decrescentes, pinnatisecta, caulis in parte superiore nudus. Folia omnia utrinque dense adpresso-candido-tomentosa. Capitula in apice caulis singularia vel bina ternave sessilia, hinc inde etiam unum abortivum in axilla folii caulini supremi, globosa, 18—25 *mm* longa et lata, terminali plerumque maiore quam laterali-bus. Squamae anthodii ovatae, pallidae, plus minusve albo-tomentosae. Appendices intimae seriei ovatae, scariosae, pallide fuscae, caeterum triangulares breves ad marginem breviter decurrentes fuscae vel nigricantes albo-floccosae, pectinato-fimbriatae fimbriis ca. 2 *mm* longis utrinque 4—8, terminali saepe validiore spinuliforme recurva. Corollae flavae, marginales non radiantes. Achenia 4 *mm* longa, pallide grisea, puberula, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, albus, series interior brevissima connivens, exterior erecta fructu paulo longior.

Synonyme.

Centaurea Ragusina Linné, Spec. plant. Ed. II, p. 1290 (1763).

Cyanus Ragusinus Gärtner, De fructib. et seminib. II, p. 39 (1791).

Cyanus rotundatus Mönch, Method., p. 561 (1794).

Centaurea Ragusina Willd., Spec. plant. Ed. IV, 3, p. 2294! (1800). — Host, Fl. Austr. II, p. 519 (1831).—Alsching, Fl. Jadr., p. 140 (1832). — Reichenb. Fl. Germ. excurs., p. 216 (1832).—De Cand., Prodr. syst. veget. VI, p. 589 (1837). — Visiani, Fl. Dalmat. II, p. 35! (1847). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848). — Bertol., Fl. Ital. IX, p. 447 (1853). — Schloss et Vukot., Fl. Croat. p. 747 (1869). — A. Kern., Sched ad Fl. exs. Austro-Hung., II, p. 88! (1881).

Abbildungen.

Curtis, Bot. Magaz. IV, Tab. 494. — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 63. — Taf. VI, Fig. 7.

Exsiccaten.

Petter, Exsicc. Nr. 227. — Petter Fl. Dalm. exs. Nr. 87. — Baenitz, Herb.-Europ., p. 275. — A. Kerner, Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 236.

Verbreitung.

Auf den Balearen, bei Cunneliano in Italien und an der Meeresküste Dalmatiens.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien: Auf den Mauern von Ragusa.[1] Welden (H. J. G., H. z. b. G.). Spalato, Petter (H. J. G. H. B.), Studnicka (H. Hal., H. Kk.). Felsen an der Meeresküste bei Spalato, Welden (H. H. M.) leg? (H. U. P., H. H. M.). An den Felswänden von San Girolamo an dem Felsgestade des Meeres außer der südlichen

[1] Die Autoren bestreiten alle das Vorkommen von *Centaurea Ragusina* L. bei Ragusa. Entweder ist die Pflanze von diesem Standort verschwunden, oder sie ist thatsächlich nie dort gewachsen, und es liegt der Angabe Weldens ein naheliegende Schreibfehler (Ragusa statt Spalato) zu Grunde.

Mauer des Kirchhofes San Stefano von Spalato und am Felsgestade von Boticelli. Petter (H. P. Z., H. B., H. H. M.). San Girolamo bei Spalato, Pichler (H. J. G., H. U. W., H. K., H. Hal., H. Klgf., H. B., H. z. b. G., Heider (H. U. W., H. Hal.), Spreitzenhofer (H. z. b. G.). Auf den Mauern des Palastes des Diocletian in Spalato, Petter (H. B.), Noë (H. E.). Am Monte Marian bei Spalato, Pichler (H. U. W., H. H. M., H. P. Z., H. B., H. Beck., H. Hal., H. Ull.), Spreitzenhofer (H. z. b. G.). In muris urbis Spalato et in rupibus maritimis montis Marian, Hellweger (H. U. P., H. Ronniger). Lesina, Buccich (H. K.), Botteri (H. H. M.), Unger (H. J. G.). Auf dem westlich gelegenen Felsen bei der Einfahrt nach Lesina, Jenik (H. z. b. G.). In rupibus maritimis insularum Lesina, Lissa, Pelagosa, Botteri (H. H. M.). Scoglio Busi, Spreitzenhofer (H. z. b. G.). An den Felswänden des kleinen Scoglio Melisella südwestlich von Lissa, Spreitzenhofer (H. z. b. G.). Insel Pelagosa, Paul Beck (H. Beck). Dalmatien, Alexander (H. J. G.), Petter (H. H. M.).

Auffallender Weise geben sowohl die vorlinéeischen Autoren als auch Linné selbst und noch viele der neueren Botaniker die Insel Creta als Heimath der *Centaurea Ragusina* L. an, obwohl die Pflanze dort gewiss nicht vorkommt. Auf einer Verwechslung mit der nahe verwandten und thatsächlich dortselbst vorkommenden *C. argentea* L kann diese Angabe auch nicht beruhen, da die meisten Autoren beide Arten nebeneinander anführen. Dass die Autoren überhaupt nicht die vorstehend beschriebene Pflanze, sondern eine andere, auf Creta vorkommende Art vor Augen gehabt hätten, ist ebenfals ausgeschlossen, da die Angaben Linnés und der älteren Schriftsteller, auf die er sich beruft, auf diese Species ausgezeichnet passen, auf Creta hingegen keine sonstige Art vorkommt, die mit den Abbildungen und Beschreibungen dieser Autoren übereinstimmen würde. Es liegt vielmehr folgende Erklärung nahe: *Centaurea Ragusina* L. wurde seit alten Zeiten in Gärten cultiviert; schon in Curtis botanical Magazine Band IV (1795) wird der Pflanze als einer seit langem bekannten Gartenpflanze gedacht, und auch als Vaterland Creta angegeben. Es galt nun allgemein als feststehend, dass *C. Ragusina* L. aus Creta stamme, und diese Angabe ging dann auch in die wissenschaftlichen Werke über, aus denen Linné die Vaterlandsangabe schöpfte.

Dass die Angabe Bertolonis, dass *Centaurea Ragusina* L. bei Cunneliano in Italien vorkomme, richtig sei, kann ich nach Einsichtnahme dort gesammelter, im Herbare des k. und k. naturhistorischen Hofmuseums aufbewahrter Exemplare bestätigen. Hingegen stimme ich mit der Ansicht Willkomms[1] überein, dass die Angabe bezüglich des Vorkommens von *C. Ragusina* L. im westlichen Spanien auf einer Verwechslung mit der nahe verwandten *C. Clementei* Boiss. beruhe; anderseits kommt aber *C. Ragusina* L. zweifellos auf den Balearen vor, wie ein im Herbare Beck befindliches, von Paul Beck dort gesammeltes Exemplar beweist.

Von ähnlichen verwandten Arten wäre hier nur *C. argentea* L. und *C. Clementei* Boiss. anzuführen. Erstere unterscheidet sich von *C. Ragusina* L. durch die doppelt kleineren Anthodien, den ästigen Stengel und kürzer gefranste Anhängsel; letztere durch den mehr abstehenden, grauen Filz der tiefer eingeschnittenen Blätter und die weißen, längeren Fransen der Anhängsel der Hüllschuppen.

C. Pannosae, Anhängsel halbmondförmig, kurz gefranst, hell, Mittelfranse oft dornig, Blüten roth.

31. **Centaurea Friderici** Visiani, Fl. Dalmat. II, p. 40! (1847).

Perennis; rhizoma crassum, descendens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, albo-tomentosus, a parte inferiore paniculato-ramosus, ramis patentibus simplicibus vel iterum ramosis abbreviatis, inflorescentia inde plus minusve racemosa. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis lanceolatis 4—6 jugis pinnatisectis, caulina media et superiora pinnata segmentis lanceolatis obtusis integris, suprema saepe lanceolata integra. Folia omnia dense adpresso-candido-tomentosa. Capitula in

[1] Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II, p. 149 (1870).

apice ramorum singularia, ovata, ca. 15 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii ovatae, testaceae, nervoso-striatae, extremae parce tomentosae, caeterae glabrae. Appendices seriei intimae scariosae lanceolatae, denticulatae, caeterum obtusae, semilunares, squamis concolores et vix ab iis distinctae, ad marginem decurrentes, pectinato-fimbriatae, fimbriis utrinque 3—4 brevissimis media vix validiore. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, fusca, dilute striata, puberula, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima, connivens, exterior erecta, albida 3—4 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea Friderici Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848). — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et. Helv. XV, p. 28 (1852). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 750 (1869). — Nym. Consp,. Fl. Europ. p. 425 (1878—82).

Abbildungen.

Visiani, Fl. Dalmat. II, Tab. XII. c. — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 45. — Taf. VI, Fig. 8.

Verbreitung.

Nur auf der Felseninsel (Scoglio) Pelagosa (und zwar wohl nur auf Pelagosa piccola) nächst Lissa in Dalmatien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien. Dalmatien. Petter (H. H. M.). Insel Lesina,[1] Petter (H. H. M.). Insel Pelagosa, Botteri (H. H. M.). Marchesetti (H. U. P., H. Hal., H. B., H. H. M., H. U. W., H. z. b. G., H. Ronniger). Topich (H. z. b. G.). Insel Pelagosa piccola, Marchesetti (H. H. M.).

Centaurea Friderici Vis. unterscheidet sich von *Centaurea pannosa* Boiss, die ihr im Habitus sehr ähnelt, durch die kahlen Köpfchen, die kürzer gefransten Hüllschuppen, deren Endfranse nicht dornig ist, sowie die schmäleren Abschnitte der schneeweiß, nicht gelblich, filzigen Blätter; von *Centaurea crithmifolia* Vis. durch den filzigen Überzug der vegetativen Theile.

32. **Centaurea crithmifolia** Visiani, Fl. Dalmat. II, p. 40! (1847).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, monocephalum. Caulis erectus, angulatus, glaber, in parte superiore ramis nonnullis simplicibus vel iterum ramosis praeditus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis, segmentis lanceolatis acutiusculis, caulina media et superiora pinnatifida, segmentis lanceolatis obtusis, suprema hinc inde lanceolata integra. Folia omnia coriacea, saturate viridia, glaberrima, nitentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 16 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii ovatae, obtusae, testaceae, nervoso-striatae, appendices squamarum colore vix diversae, obtusae, pectinato dentatae, dentibus utrinque 3—4. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia ignota.

Synonyme.

Centaurea crithmifolia Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr. p. 135 (1848). — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 28! (1852). — Schloss. et Vukot., Fl. croat., p. 749 (1869). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 425 (1878—82).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 55, Fig. II. — Visiani, Fl. Dalm. Suppl. I, Tab. V, Fig. 1. — Taf. VI, Fig. 9.

[1] Diese Standesangabe ist höchst unwahrscheinlich.

Verbreitung.

Nur von der Felseninsel Pomo im adriatischen Meere bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien. Scoglio di Pomo, Botteri (H. H. M.), Pavlicsek (H. Hal.).

Von dieser höchst seltenen Art waren bis vor kurzem nur die von Botteri gesammelten Exemplare bekannt, die leider nur leere Köpfchen ohne Blüten und Früchte zeigen. Ein solches Exemplar, anscheinend dasselbe, das Visiani vorgelegen war und in Supplement der Flora Dalmatien abgebildet wurde, erliegt im Herbare des k. und k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Ebendort befindet sich auch die von Reichenbach abgebildetete, ebenfalls von Botteri gesammelte sterile Blattrosette. Seither wurde die Pflanze, da offenbar Pomo von keines Botanikers Fuß betreten wurde, nicht mehr gesammelt, bis endlich vor wenigen Jahren Pavlicsek im Auftrage Prof. v. Degens wieder den Standort von *Centaurea crithmifolia* Vis. aufsuchte und die Art auch glücklich auffand. Eines der von ihm gesammelten Exemplare befindet sich im Herbare des Herrn kaiserl. Rathes Dr. v. Halácsy. Auf Grund dieses Exemplares bin ich in der Lage zu constatieren, dass *C. crithmifolia* Vis. thatsächlich, wie man aus der sonstigen Ähnlichkeit mit *C. Friderici* zu schließen geneigt war, roth blüht. Die Früchte sind mir jedoch ebenso unbekannt als sie es Visiani waren.

Centaurea crithmifolia Vis. ist mit *C. Friderici* Vis. zunächst verwandt, von ihr jedoch vor allem durch die völlige Kahlheit des Stengels und der dicken, dunkelgrünen, lederigen Blätter verschieden; durch eben dieses Merkmal unterscheidet sie sich unter anderem auch von *C. pannosa* Boiss.

V. Section. **Acrolophus** Cass. in Dict. d. scienc., nat. L., p. 253.

Anhängsel kurz herablaufend, dreieckig oder halbmondförmig, kämmig gefranst, die Endfranse oft dornig. Nabel der Achenen nicht bebärtet. Meist reichverzweigte Arten mit mittelgroßen oder kleinen Köpfchen.

A) Dissectae. Anhängsel dreieckig, schwarz, wehrlos. Blätter ein bis mehrfach fiedertheilig mit meist breiteren Zipfel, Stengel wenig verzweigt.

33. **Centaurea incompta** Visiani, Fl. Dalm. II, p. 39 (1847).

Perennis. Rhizoma descendens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 50 *cm* altus, angulatus, parce tomentosus, supra medium in ramos paucos plerumque simplices divisus. Folia basalia petiolata, lyrato-pinnatifida, segmentis 2—3 jugis ovatis acutis parum ad rhachym decurrentibus, terminali maiore dentato. Folia caulina infima basalibus conformia, media et superiora pinnatifida, lobis lanceolatis vel ovato-lanceolatis utrinque plerumque 3, integris vel dentatis, terminali producto; suprema saepe ovato-lanceolata integra. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore dense, in pagina superiore sparsim setulis minimis obsita. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae anthodii virides, nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae apice pectinato fimbriatae, scariosae, pellucidae, caeterum serierum triangulares, 1—$1^1/_2$ *mm* longae, fucae vel nigrae, ad marginem parum decurrentes, pectinato fimbriatae fimbriis latitudine appendicis longioribus flexuosis, superioribus liberis 3—4, inferioribus in auriculam scariosam pellucidam confluentibus. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, nigra, flave lineata, glabra, nitida, hylo non barbata, papposa. Pappus albus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta 2 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea incompta Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 406 (1848). — Reichenb. fil., Icon Fl. Germ. et Helv. XV, p. 31 (1852). — Schloss et Vukot., Fl. Croat., p. 750 (1869). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 425 (1878—82).

Centaurea dissecta var. *viridescens* Vandas in österr. bot. Zeitschr. XXXIX, p. 15! (1889), non Arcangeli.

Abbildungen.

Visiani, Fl. Dalm., Tab. XIII *b*, Fig. 1. — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 56, Fig. 1. — Taf. VI. Fig. 10.

Exsiccaten.

Fl. exsicc. Austro-Hung. No. 3429.

Verbreitung.

In Montenegro und den angrenzenden Theilen Dalmatiens und der Herzegovina.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien. In monte Orjen, 4000′, Pichler (H. H. M., H. Hal.) In monte Orjen in Crevoscie, Pichler (H. K., H. z. b. G.) Mons Lovčen supra Cattaro, Pichler (H. H. M.), Monte Sella bei Cattaro, Pichler (H. H. M.).

Hercegovina. In lapidosis montis Gnila greda prope montem Orjen supra vallem Dobredo dispersa. Vandas (H. U. W., H. Ser., H. Beck, H. Hal.).

B. Maculosae, Anhängsel dreieckig, gefranst, wehrlos, dunkel, am Grund ohne scariöse Öhrchen, Stengel reich verzweigt.

34. **Centaurea trinaefolia** Heuffel,

Enum. plant. Banat. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII., p. 144! (1858).

Biennis. Radiae fusiformis, crassa. Caulis erectus, ad 1·20 *m* altus, angulatus, glaber, laevis, a medio vel infra in ramos numerosos erecto-patentes elongatos simplices vel iterum ramosos divisus, inflorescentia inde corymbosa. Folia basalia bipinnati-partita, segmentis linearibus acutis mucronatis dentatis vel pinnatifidis, florendi tempore emarcida, caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis segmentis linearibus, media et superiora pinnatipartita segmentis linearibus simplicibus vel pinnatisectis acutis mucronatis. Folia omnia viridia, glabra vel parce pilosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 8—10 *mm* lata. Squamae anthodii oblongae, sulcato quinquenerviae, pallide virides, pilosulae, glandulis sessilibus obtectae. Appendices squamarum intimarum scariosae ovatae denticulatae fuscae medio macula triangulari nigra notata, caeterum triangulares plusquam 2 *mm* longae nigrae ad marginem breviter late decurrentes, pectinato-fimbriatae fimbriis latitudine appendicis longioribus nigris vel pallidioribus flexuosis, terminali vix validiore inermi. Corollae persicinae marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, atra, lineis dilutis notata, glabra, umbelico non barbata, papposa. Pappus albus biserialis, series interior connivens, vix 1 *mm* longa, exterior erecta, fructu fere aequilonga.

Synonyme.

Centaurea maculosa Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 31 pro parte (1852).

Centaurea myriotoma Visiani et Pančić, Fl. Serb. rarior. aut. nov. Dec. II, p. 8! (1862).

Centaure maculosa Schur, Enum. pl. Transs., p. 408 pro parte (1866).— Neilr., Diagn. d. in. Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 75 (1867).

Centaurea triniaefolia Borb. in Mathem. és természet. Közlem. XI, p. 261! (1876).— Simonk., Enum. Fl. Transs., p. 350 (1886).

Centaurea paniculata var. altissima Wierzb. in Schedis!

Centaurea Reichenbachioides Barth. in Schedis!

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 48, Fig. 1 und 2 (als *C. maculosa* Lam.).— Visiani et Pančić, Pl. Serb. rarior. aut nov. Dec. II, Tab. XIII. — Taf. VIII, Fig. 1.

Exsiccaten.

Baenitz, Herb. Europ. Nr. 6548. — Degen, Pl. Banat. exs. anni 1887, Nr. 73.

Verbreitung.

In den Gebirgen der nördlichen Balkanhalbinsel, des Banates und Siebenbürgens.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn. Am Domugled bei Mehadia, Haynald (H. B.), Heuffel (H. H. M.) leg? (H. B.). Auf Kalkfelsen am Berge Treskovac bei Svinitza, Borbás (H. K.), Degen (H. H. H., H. Hal.). In subalpinis, Keriskeki, Barth (H. H. M.). An Wegen bei Bazias, Wierzbicki (H. E.). Im Kazanpass bei Coronini, Dörfler et Ronniger (H. Ronniger).

Siebenbürgen. Hegyhasadék bei Torda, Borbás (H. H. M., H. Hal.). In pratis subalpinis: Piatra-Csaki, Barth (H. Beck., H. U. W., H. Ronniger). Kecskekö. Barth (H. Hal., H. Beck).

Centaurea triniaefolia Heuff. ist von allen verwandten Arten durch den hohen Wuchs, die über 2 *mm* langen schwarzen Anhängsel der Hüllschuppen und die langen Fransen derselben, sowie den langen Pappus weit verschieden und keineswegs mit *C. maculosa* aut. Germ. (*C. Rhenana* Bor.) zu vereinigen, wie Neilreich[1] glaubt. Heuffel sagt von seiner Art auch nur, dass sie mit der citierten Abbildung der *C. maculosa* Reichenbachs übereinstimme, behauptet aber keineswegs, dass sie mit dieser Art identisch sei, sondern hebt ausdrücklich hervor, dass *C. maculosa* einen »Pappus brevissimus« habe.

C. triniaefolia ändert nur in geringem Maße ab. Gewöhnlich wird sie über 1 *m* hoch und ist zweifellos die prächtigste Art aus der ganzen Gruppe; an felsigen trockenen Orten bleibt sie aber niedriger, oft nur 20—30 *cm* hoch. Solche Exemplare sind dann von *C. Reichenbachioides* Schur mit Sicherheit nur durch das Vorhandensein eines Pappus zu unterscheiden. Auch die Behaarung der Blätter und die Breite der Blattabschnitte variiert nur in geringen Grenzen; Exemplare mit breiteren Abschnitten der stärker behaarten Blätter stellen die *var. umbrosa* Simonk. Magy. Hövényt. Lapok III, p. 51 (1879) dar.

35. **Centaurea Reichenbachioides** Schur, Enum. plant. Trans., p. 408 (1866).

Biennis. Radix lignosa, fusiformis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, in parte inferiore sparsim lanuginosus, caeterum glaber, a medio paniculato-ramosus ramis iterum ramosis elongatis, inflorescentia inde plus minus corymbosa. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis lanceolatis, florendi tempore emarcida. Folia caulina media sessilia, bipinnatifida segmentis linearibus integerrimis vel dentatis mucronatis, superiora pinnatifida segmentis integerrimis mucronatis. Folia omnia in margine setulis minimis aspera, caeterum parce pilosa et arach-

[1] Diagnosen der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen p. 75.

noideo lanata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, ca. 13 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii virides, nervoso-striatae, glandulis sessilibus sparsim obtectae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, macula fusca notata, in marginem scariosam pellucidam decurrentes; caeterum serierum triangulares $1^1/_2$ *mm* longae ad marginem brevissime decurrentes, nigrae, pectinato fimbriatae fimbriis nigris, apice albidis latitudine appendicis circiter aequilongis utrinque 4–6. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, nigra, dilute lineata, sparsim puberula, hylo non barbata, epapposa.

Synonyme.

Centaurea Reichenbachii Schur., Enum. plant. Transs., p. 408 (1866).
Centaurea Biebersteinii var. *papposa* Simonk., Enum. fl. Trans., p. 350 (1885).

Abbildung.

Tab. VIII, Fig. 2.

Exsiccaten.

Flora exs. Austro-Hung., Nr. 3430.

Verbreitung.

Bisher nur aus den Gebirgen des westlichen Siebenbürgen bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Siebenbürgen: In monte Székelykö ad Toroczko, Borbás (H. Kk.). In lapidosis calcareis ad pagum Nyirmezö, Csató (H. Kk., H. U. W., H. Hal.). Kecskekő, Csató (H. z. b. G.). In rupestribus calcareis ad Torda, Janka (H. K.).

Im Prodromus syst. veget. VI. p. 583 beschreibt De Candolle eine *Centaurea* unter dem Namen *C. Reichenbachii*, deren auffallendstes Merkmal die pappuslosen Achenen sind. Diese Art hat De Candolle auf die von Reichenbach in der Iconographia botanica unter dem Namen *C. arenaria* abgebildete Pflanze gegründet, einer im Garten cultivierten, angeblich aus Südrussland stammenden Art. Als später Schur in Siebenbürgen ebenfalls eine pappuslose Art aus der Verwandtschaft der *C. maculosa* Lam. entdeckte, glaubte er sie nun mit dieser *C. Reichenbachii* D. C. identificieren zu können, war jedoch der Sache nicht ganz sicher und schlug für die siebenbürgische Pflanze, falls sie thatsächlich von der von De Candolle aufgestellten Art verschieden sein sollte, den allerdings sinnlosen und unschönen Namen *C. Reichenbachioides* vor. Schur hat thatsächlich vollständig Recht, wenn er die Pflanze Siebenbürgens von *C. arenaria* Reichenb. (nicht M. B.) verschieden erklärt. Die von Reichenbach abgebildete Pflanze zeigt allerdings ebenfalls pappuslose Achenen, aber blasse, nicht schwarze, stumpfe, schmale Anhängsel der Hüllschuppen und kämmig einfach fiedertheilige Blätter, und ist eher der *C. cristata* Bartl. ähnlich als der *C. Reichenbachioides* Schur. Da De Candolle nun ausdrücklich erklärt, dass er unter *C. Reichenbachii* genau dieselbe Pflanze verstehe, die Reichenbach als *C. arenaria* abgebildet hat, so ist der De Candolle'sche Name für die siebenbürgische Pflanze nicht anwendbar[1].

Centaurea Reichenbachioides Schur ist von allen ähnlichen Arten, besonders *C. triniaefolia* Heuff., *C. Rhenana* Bor., *C. maculosa* Lam. und *C. micrantha* Gmel. am sichersten durch den völligen Mangel eines Pappus zu unterscheiden.

[1] Vgl. auch Hayek in Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., IX. Nr. 3430.

36. **Centaurea maculosa** Lamarck, Encyclop. méthod. I, p. 669 (1783).

Biennis. Radix lignosa, fusiformis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus angulatus, scaber et plus minusve cano-tomentosus, a parte inferiore paniculato ramosus, ramis patentibus iterum ramosis plerumque abbreviatis, inflorescentia inde plus minus racemosa. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis segmentis late-lanceolatis cartilagineo mucronatis, florendi tempore emarcida; folia caulina infima basalibus similia, media sessilia, pinnata segmentis dentatis vel pinnatisectis superiora sessilia pinatifida segmentis lanceolatis integerrimis cartilagineo-mucronatis. Folia omnia in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, et utrinque plus minusve cano-tomentosa, rare fere viridia. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, ca. 12 *mm* longa et 9 *mm* lata. Squamae anthodii pallide virides, sulcato-nervoso-striatae, glandulis sessilibus sparsim obtectae et tomentoso-puberula. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, ovatae, macula fusca notata, in marginem scariosam pellucidam decurrentia, caeterum serierum triangulares, $1^1/_2$ *mm* longae, ad marginem brevissime decurrentes, plerumque pallide fuscae ad basim macula semilunari nigricante notatae, rarius totae nigrae, pectinato fimbriatae fimbriis utrinque 5—10 latitudine appendicis longioribus albidis. Corollae roseae, rarissime albae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, nigra vel fusca, nitentia, sparsim puberula, umbelico non barbata, pappo brevi ca. 1 *mm* longo albido coronata.

Synonyme.

Centaurea paniculata Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 192 pro parte (1763). — Linné, Spec. plant., Ed. II, p. 1289 pro parte (1763). — Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2292 pro parte (1800). — Gaud., Fl. Helv., V, p. 401 pro parte (1829).

Centaurea maculosa De Cand., Prodr. syst. veg., VI, p. 583 (1837). — Moritzi, Die Pfl. Graub., p. 78 (1838).

Centaurea paniculata Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 853 pro parte (1840).

Centaurea maculosa Gren. et Godr., Fl. Franç., II, p. 254 (1850).

Centaurea paniculata Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 499 (1851).

Centaurea Mureti Jord., Pug. plant. nov., p. 108 (1852) [1].

Centaurea paniculata Facch., Fl. v. Süd-Tirol, p. 102 (1855).

Centaurea maculosa Boreau, Fl. du Centre de la France, Ed. III, 2, p. 355 (1857).

Centaurea maculosa et *C. Mureti* Nym., Consp. fl. Europ., p. 426 et 427 (1878—82).

Centaurea maculosa Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 255 pro parte.

Abbildungen.

Taf. VI, Fig. 3.

Exsiccaten.

Magnier, Fl. exs. sel. Nr. 2234. — Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. I, Nr. 83 et Cent. 23, Nr. 2213. — Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 3432.

Verbreitung.

Von Frankreich nach Westen bis zum Rhein und durch die südliche und mittlere Schweiz bis in die westlichsten Theile Tirols.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: An der Stilferjochstraße, Brügger (H. P. Z.). Judicariis, in pratis secus flumen Clesium, Porta (H. z. b. G.). Terlago, Val de Lievre (H. F. I.). Trient, Straßenmauern gegen Pontalte, Val de

[1] Näheres über diese Pflanze s. unten.

Lievre (H. F. I.). Bozen, Hausmann (H. H. M.). Gries bei Bozen, Beck (H. Beck), Murr (H. Murr), Sauter (H. U. W.). Bozen, am kühlen Bründl, Hausmann (H. F. I.). Fuß des Gandelberges bei Bozen, Hausmann (H. F. I.). Ober dem Tscheipenthurm bei Gries nächst Bozen, A. Kerner (H. K.). Bozen, Weg nach Campena, Fritsch (H. Fr.). Am Ritten bei Bozen, Hausmann (H. J. G., H. Kk., H. B., H H. M.). Klobenstein am Ritten, Hausmann (H. F. I.). Zwischen Schnals und Naturns, leg.? (H. J. G.).

Centaurea maculosa Lam. unterscheidet sich von der sehr ähnlichen *C. Rhenana* Bor. durch die meist dichter graue Behaarung, den mehr traubigen Blütenstand, meist hellere, reichlicher gefranste Anhängsel und den bedeutend kürzeren Pappus. Dieses letztere Merkmal ist das constanteste und sicherste Unterscheidungsmerkmal beider Arten, da der Pappus bei *C. Rhenana* Bor. $^1/_2-^3/_4$ so lang als die Achene, bei *C. maculosa* Lam. hingegen höchstens $^1/_3$ so lang ist. Auch das heller gefärbte Anhängsel der Hüllschuppen ist ein sehr charakteristisches Merkmal, aber nicht so constant. Ab und zu, besonders in höheren Lagen, findet man Exemplare, bei denen die Anhängsel etwas größer und tief schwarz sind. Solche Exemplare aus Graubündten hat Jordan unter dem Namen *C. Mureti* als neue Art beschrieben. Sie gehen jedoch in die Formen mit helleren Anhängseln allmählich über und kommen, wenn auch seltener als in der Schweiz, auch in Tirol vor. Im Herbar des Polytechnikums zu Zürich befinden sich auch Tiroler Exemplare, die Jordan selbst als *C. Mureti* bezeichnet hat.

Dass die bei Bozen vorkommende Pflanze mit der echten *Centaurea maculosa* Lamarck identisch ist, geht daraus hervor, dass sie mit Exemplaren aus der Auvergne, wo von Lamarck seine *C. maculosa* angibt, vollkommen übereinstimmt.

Schon Hausmann hatte erkannt, dass in Tirol zwei *Centaurea*-Arten aus der Gruppe der *C. maculosa* vorkommen und führt sie in der Flora von Tirol, p. 499 und 500 als getrennte Arten auf. Die Nomenclatur Hausmanns ist jedoch nicht richtig. Gerade die Art, die er *C. paniculata* nennt, ist die *C. maculosa* Lamarcks, und diejenige, die Hausmann als *C. maculosa* bezeichnet, ist *C. Rhenana* Bor. Vergl. übrigens auch A. Kerner in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 116 ff. und Hayek in Schedae ad fl. exs Austro-Hung., IX, Nr. 3432.

37. **Centaurea Rhenana** Boreau, Flore du Centre de la France, Ed. III, p. 355 (1857).

Biennis vel perennis. Radix lignosa, crassa, fusiformis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, ad angulos scaber et plus minusve cano-tomentosus, a parte inferiore paniculato-ramosus ramis plus minus elongatis iterum ramosis, infloscentia inde plerumque corymbosa. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis, lobis lanceolatis; florendi tempore emarcida. Folia caulina inferiora breviter petiolata, pinnatipartita, segmentis pinnatisectis lanceolatis cartilagineo-mucronatis, media sessilia, pinnatifida, segmentis dentatis, superiora sessilia pinnatifida segmentis integerrimis lanceolatis. Folia omnia in margine et in pagina inferiora setulis minimis dense obsita et insuper viridia vel canotomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, circiter 14 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii virides, sulcato-nervoso-striatae, glandulis sessilibus sparsim obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, macula fusca notatae, in marginem scariosam pellucidam decurrentes, caeterum triangulares, 1—$1^1/_2$ *mm* longe, ad marginem breviter decurrentes, nigrae, pectinato fimbriatae, fimbriis nigris vel apice dilutioribus latitudine appendicis paulo longioribus flexuosis utrinque 6—8. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, nigra, dilute lineata, pilosula, hylo non barbata, papposa. Pappus albidus, biserialis, series interior, brevissima connivens, exterior erecta $1^1/_2$—2 *mm* longa. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea paniculata Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 912 pro parte (1753).
? *Centaurea Stoebe* Linné, l. c., p. 914 (1753).

Centaurea paniculata Linné, Spec. plant., Ed. II, p. 1289 pro parte (1763). — Jacquin, Enum. stirp. Vindob., p. 158 (1792). — Scopoli, Fl. Carniol., Ed. II, 2, p. 139 (1772). — Jacquin, Fl. Austr. Icon. IV, p. 10! (1776). — Matt., Fl. Sil., II, p. 293 (1777). — Krock, Fl. Siles., III, p. 487 (1790).

Centaurea Stoebe Krock., Fl. Siles., III, p. 487 (1790).

Centaurea paniculata Lumn., Fl. Poson., p. 390 (1791). — Host., Syn. plant. in Austr. cresc., p. 476 (1797). — Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2292 pro parte (1800). — Suter, Fl. Helv, II, p. 203 pro parte (1802). — Besser, Prim. fl. Galic., II, p. 208 (1809).

Cyanus paniculatus Presl, Fl. Čech., p. 179 (1819).

Centaurea paniculata Günth., Wimm., Grab., Enum. stirp. phan. Siles., p. 143 (1824). — Sadl. Fl., Com. Pest. II, p. 290 pro parte (1826).

? Centaurea Scopolii Vest in Flora, XII, Erg. Bl., p. 31 (1829).

Centaurea paniculata Host., Fl. Austr., II, p. 517 (1831). — Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 215 (1832).

Centaurea Stoebe Rchb., l. c., p. 215 (1832).

Centaurea paniculata Koch, Syn. fl. Germ. et Helv., p. 413 (1837). — Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 853 pro parte (1840). — Sadl., Fl. Com. Pest., Ed. II, 2, p. 409 pro parte (1840). — Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 42 (1844).

Centaurea maculata Koch., Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 305 (1844).

Centaurea maculosa Koch, Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 474 (1844).

Centaurea paniculata Neilr., Fl. v. Wien, p. 258! (1846).

Centaurea maculosa Maly, Enum. stirp. phan. Imp. Austr., p. 137 (1848). — Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 499! (1851). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 31 pro parte et excl. Icone (1852).

Cyanus paniculatus Opiz, Sezn. rostl. Květ. Česk., p. 35 (1852).

Centaurea paniculata Facch., Fl. v. Süd-Tirol, p. 162 pro parte (1855). — Wimm., Fl. v. Schles., Ed. III, p. 275 (1857). — Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 382 (1859). — Neilr., Aufz. d. in Ung. und Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 124 pro parte (1866). — Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 251 (1867).

Centaurea maculosa Garcke, Fl. v. Nord- und Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 234 (1867). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 750 (1869). — Duftschmid, Fl. v. Ob.-Österr., p. 511 (1870).

Centaurea Rhenana A. Kern, Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 117, Sep. p. 278! (1872).

Centaurea paniculata Knapp, Die bish. bek. Pfl. Galiz. u. d. Bukow., p. 146 (1872).

Centaurea Rhenana Nym., Consp. Fl. Europ., p. 426 (1878—82). — Fiek, Fl. v. Schles., p. 245 (1881). — Freyn in Verh. d. zool. bot. Ges. XXXI, p. 381 (1881). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. österr. Schles., I, p. 697 (1885).

Centaurea maculosa Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 240 (1885). Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 255 pro parte (1889).

Centaurea Rhenana Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1261! (1893). — Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 300! (1896). — Fritsch, Excursionsfl., p. 598 (1897). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 926 (1899).

Abbildungen.

Jacquin, Fl. Austr. Icon. IV, Tab. 320. — Taf. VIII, Fig. 4.

Exsiccaten.

Reichenb., Exsic. Nr. 825 (als *C. maculosa*). — Wirtgen, Herb. plant. select. fl. Rhen., Ed. II, Fasc. 9, Nr. 409 (als *C. maculosa*). — Callier, Fl. Siles. exs. Nr. 215. — Fl. exsicc. Austro-Hung. Nr. 3431.

Verbreitung.

Vom Rheinthal durch ganz Mitteleuropa, nach Osten bis Westrussland, die Karpathen und Westungarn, nach Süden bis an den Südrand der Alpen reichend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Tetschen, Malinsky (H. z. b. G., H. Hal.). Nimes, Lorinser (H. Klgf.). Welemin bei Lobositz, Engler (H. B.). Kuchelbad, Purkinje (H. z. b. G.). Prag, Kaisermühlen, Fritsch sen. (H. Fr.). Prag, Pozdech (H. z b. G.).

Mähren: Eibenschütz, Schwöder (H. P.). Iglawathal bei Iglau, Reichardt (H. z. b. G.).

Nieder-Österreich: Maria-Taferl, Hölzl (H. z. b. G.). Melk, Küffel (H. z. b. G.). Dürrenstein, A. Kerner (H. K.). Poisdorf, Ullepitsch (H. Ull., H. H. M.). Brigittenau bei Wien, Beck (H. Beck), Traunfellner (H. E.). Bisamberg bei Wien, Beck (H. Beck). Ruine Kreuzenstein, Beck (H. Beck). Wien, Pittoni (H. H. M.). Austria, Jacquin (H. H. M.). Wiener Prater, Fritsch sen. (H. Fr.). Arsenal bei Wien, Fritsch sen. (H. Fr.). Raaber Eisenbahn bei Wien, Rauscher (H. F. I.). St. Marx bei Wien, H. Braun (H. H. M.). Liebhardsthal bei Ottakring, H. Braun (H. H. M.). Ottakring, Fritsch sen. (H. Fr.). Pötzleinsdorfer Höhe, Brandmayr (H. z. b. G.). Türkenschanze bei Wien, Beck (H. Beck), J. Kerner (H. K.). Sievring bei Wien, Rauscher (H. F. I.). Leopoldsberg, Beck (H. Beck). Im Kies des Weidlingbaches bei Weidling, Beck (H. Beck). Damm der Westbahn bei Hütteldorf, Ronniger (H. Ronniger). Hochberg bei Perchtoldsdorf, Keck (H. Kk.). Kalkfelsen bei Mödling, Wiesbaur (H. H. M.). Kalenderberg bei Mödling, Beck (H. Beck). Gumpoldskirchen, Huguenin (H. P. Z.). Mitterberg bei Baden, Beck (H. Beck), Halácsy (H. Hal.). Rauheneck bei Baden, Hayek. Bruck a. d. Leitha, K. Richter (H. J. G.). Wiener-Neustadt, Sonklar (H. U. W.). Rappoltenkirchen, Wiedermann (H. H. M.).

Ober-Österreich: Maria-Winkling bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Linz, Brittinger (H. E.). Südbahngrund in Linz, Dürrnberger (H. Murr). Ruderalplätze bei den Militärmagazinen in der Lustenau bei Linz, Murr (H. Murr). Steinbrüche bei Waldegg nächst Linz, Rauscher (H. Ull.).

Salzburg. An Dämmen der Murthalbahn bei St. Andrä, Vierhapper (H. Vierhapper).

Tirol: Hall, Gremblich (H. z. b. G., H. Hal.). Haller Au, Pichler (H. F. I.). Eisenbahndamm bei Hall, Gremblich (H. H. M.). An der Bahn bei Arzl nächst Innsbruck, Murr (H. Murr), Zimmeter (H. F. I.). Bahndamm bei Mühlau bei Innsbruck, Zimmeter (H. P. Z.). Peterbrünnl bei Innsbruck, Murr (H. Murr). Straße bei Fließ in Ober-Innthal, leg.? (H. Murr). Äußeres Passeierthal, Sarnthein (H. F. I.). Eisackdamm bei Bozen, Hausmann (H. F. I.). Trient, verlassener Steinbruch außer St. Martin, Val de Lievre (H. F. I.). Eppan, Heuffler (H. F. I.). Terlago, Val de Lievre (H. F. I.). Ad lacum Benacum, Porta (H. K.). Brixen, Schmitz (H. F. I.), Hoffmann (H. F. I.). Kloster Soeben bei Klausen, Ebner (H. K.). Sterzing, A. Kerner (H. K.), Huter (H. Ronniger). Brunneck, Schönach (H. F. I.). Schlossberg bei Bruneck, Treffer (H. Hayek). Lienz, Gander (H. K.). Schlossberg bei Lienz, Gander (H. Klgf.). Weiße Wand bei Lienz, Ortner (H. F. I.).

Kärnten: Bei Möllbrücken und Liesereck, Sonklar (H. U. W.). Waldrand ober Scheriau in Gössling, Sabidussi (H. Klgf.). Krumpendorf am Wörthersee, Preissmann (H. P.). Klagenfurt, Heufler (H. z. b. G.). Tentschach bei Klagenfurt, Krenberger (H. J. G., H. Hal.). Auf sonnigen Hügeln, an Mauern in Kärnten, Pacher (H. Klgf.).

Steiermark: Bruck a. d. Mur, Strobl (H. K.). Kalkfelsen bei Peggau, Murr (H. Murr). Schlossberg bei Graz, Fritsch (H. Fr.). Rainerkogel bei Graz, Preissmann (H. P., H. Ull.). Maria Trost bei Graz, Fürstenwärther (H. J. G.). Gösting bei Graz, Preissmann (H. P.). Göstinger Au bei Graz, Pittoni (H. H. M.). Platte bei Graz, Preissmann (H. P.). Römerhügel bei Leibnitz, leg.? (H. H. M.). Pettau, Skofitz (H. H. M.). Drau-Auen bei Pettau, Preissmann (H. P.). Am Hum bei Tüffer, Hayek.

Krain: Veldes, Šafer (H. Ull.). Bled, Šafer (H. Murr). Linkes Ufer des Feistritzflusses bei Schernbühel nächst Laibach, Rastern (H. P. Z., H. Kk.).

Litorale: Am Isonzoübergange bei Pieris, Tommasini (H. z. b. G.). Am Canale d' Anfora unweit Grado, Tommasini (H. z. b. G.). Sanddünne von Primiero, Tommasini (H. z. b. G.). Pola, Hügel bei B. Corniale unter *Centaurea cristata*, Freyn (H. K., H. B.).

Kroatien: Felsen bei Podsut-Ed bei Agram, Schlosser (H. H. M.). Kroatien, Vukotinovič (H. H. M.).

Ungarn: St. Georgen bei Pressburg, A. Zahlbruckner (H. H. M.). Haluzice, Com. Trencsin, Holuby (H. Hal., H. z. b. G.). Abelova, Com. Neograd, Rell (H. K.). Totis, Wiemann (H. U. W.). In apricis ad Budam, Láng (H. U. P.). Adlersberg bei Ofen, A. Kerner (H. K.). Ofen, Wege, L. Richter (H. H. M.). Luget-Ujfalu auf der Csepel-Insel, Tauscher (H. K., H. H. M., H. z. b. G.). Ercsi, Com. Stuhlweißenburg, Tauscher (H. Ull., H. Hal.). In monte Matrae »Sárhegy« territorii Gyöngyösensis, Com. Heves, Vrabelyi (H. K). Südseite des Piliserberges, A. Kerner (H. K.). E praeruptis »Golica« in valle Pieninorum, Ullepitsch (H. Ull.).

Galizien: Jaslowice, Kreis Czortków, Köhler (H. z. b. G.). Brody, Klöber (H. H. M., H. U. W.).

Bukowina: Schotterbänke des Pruth bei Czernowitz, Bauer (H. U. W.). Im Steingerölle des Pruth bei Czernowitz, Mahala und Daboutz, Herbich (H. z. b. G.). Czernowitz, Herbich (H. z. b. G.). Auf den Schlossruinen von Suczawa, Herbich (H. z. b. G.).

Außerdem kommt *C. Rhenana* Bor. nach den Angaben der Autoren zweifellos in Schlesien vor und ist auch in Böhmen und Mähren weiter verbreitet, doch habe ich von dort keine Exemplare gesehen.

Centaurea Rhenana steht der vorhin beschriebenen *C. maculosa* Lam. sehr nahe, unterscheidet sich von ihr jedoch durch die schwächere graue Bekleidung, dunklere Anhängsel der Hüllschuppen, dunklere und weniger zahlreiche Fransen derselben und den längeren Pappus; *C. micrantha* Gmel. unterscheidet sich von *C. Rhenana* Bor. vor allem durch die kleineren Köpfchen, kleinere Anhängsel der Hüllschuppen und den kürzeren Pappus; *C. triniaefolia* Heuff. durch die größeren Anhängsel der Hüllschuppen, den langen Pappus und die Kahlheit der vegetativen Theile, *C. Reichenbachioides* Schur vor allem durch den Mangel des Pappus, *C. Tauscheri* endlich durch das scariöse Häutchen beiderseits am Grunde der Anhängsel. Die südlichen verwandten Arten, *C. Hanryi* Jord., *C. corymbosa* Poir. u. a. sind von *C. Rhenana* Bor. durch die größeren, zurückgekrümmten Anhängsel der Hüllschuppen leicht zu unterscheiden.

Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass Linné unsere Art unter dem Namen *Centaurea Stoebe* verstanden hat. Linnés *C. paniculata* ist wenigstens nach der Mehrzahl der Citate die Pflanze, die später auch Lamarck unter diesem Namen verstanden hat; *C. Rhenana* Bor. ist nun von dieser Art so verschieden, dass auch Linné sie gewiss für verschieden erklärt hätte. Von den alten Namen schien ihm die »*Stoebe Austriaca humilis* Clus.« mit dieser Pflanze übereinzustimmen und fügte daher dieses Citat seiner *C. Stoebe*, deren Diagnose und Vebreitungsangabe genau auf *C. Rhenana* passen, bei. Anderseits führt jedoch Linné auch bei *C. paniculata* Austria als Vaterland auf, führt noch dazu in der II. Ausgabe der Species plantarum bei: »Varietatem etiam habemus floribus maioribus, magnitudine *C. jaceae*, foliis canescentibus, facieque nonnihil diversam«, so dass es immerhin zweifelhaft bleibt, ob Linné nicht unter *C. paniculata* auch unsere *C. Rhenana* verstanden hat und *C. Stoebe* sich auf eine andere Pflanze, vielleicht auf gar keine *Centaurea* bezieht; es ist daher gerathener, den Namen *C. Stoebe* L. endgiltig fallen zu lassen. Auch Jacquin bezeichnet *C. Rhenana* als *C. paniculata* und nicht als *C. Stoebe*.

Neilreich[1] ist der Ansicht, dass, wenn Linné unter *C. paniculata* zwei oder noch mehr Arten begriffen hat, es zweckmäßiger sein dürfte, den Namen *C. paniculata* derjenigen Pflanze zu belassen, die ihn schon seit Jacquins Zeitalter geführt hat. Jedoch die Mehrzahl der Citate Linnés bezieht sich auf eine südfranzösische Pflanze, die auch Lamarck als *C. paniculata* (im Gegensatze zu seiner *C. macu-*

[1] Flora von Wien, p. 259.

losa) bezeichnet hat, und außerdem beträgt die Differenz zwischen Jacquins Enumeratio (1772) und Lamarcks Encyclopaedie (1783) nur elf Jahre, so dass von einer Verjährung eines falschen Gebrauches eines Namens nicht die Rede sein könnte.

Eine ebenso wie *C. Stoebe* L. räthselhafte Pflanze ist auch *Centaurea Scopolii* Vest. Vest hat diese Pflanze bei Marburg gesammelt und hält sie für das *Rhaponticum paniculatum* Scopolis, welches aber mit *Centaurea cristata* Bartl. identisch ist. Das Vorkommen dieser Art bei Marburg in Steiermark schien mir an und für sich höchst unwahrscheinlich, und die beiden besten Kenner dieses Gebietes, Herr Oberinspector Preissmann und Herr Professor Murr, erklären beide mit großer Bestimmtheit, dass von *C. cristata* Bartl bei Marburg keine Spur zu finden sei. Außerdem passt aber die von Vest gegebene Beschreibung gar nicht auf *C. cristata*, sondern stimmt mit *C. Rhenana* Bor., die bei Marburg zweifellos häufig vorkommt, bis auf den einen Umstand, dass *C. Scopolii* Vest pappuslos sein soll, vollkommen überein. Es liegt also entweder ein Beobachtungsfehler Vests vor, oder er fand bei Marburg eine zufällige pappuslose Form von *C. Rhenana* Bor.; soviel aber bleibt sicher, dass *C. cristata* Bartl in Südsteiermark nicht vorkommt.

(37 × 17) **Centaurea Rhenana** L. × **Scabiosa** Bor.

Eine dieser Combination entsprechende Pflanze wird von Grabowsky in der Flora von Ober-Schlesien und des Gesenkes, p. 254, ferner von Fiek (Fl. v. Schlesien, p. 245) und Oborny (Fl. v. Mähren und österr. Schlesien, p. 696) als in Schlesien wachsend aufgeführt. Sie soll sich von *C. Scabiosa* L. durch kleinere Köpfchen, feiner zertheilte Blätter und nervige Nägel der Hüllschuppen, von *C. Rhenana* Bor. durch größere Köpfchen, geringere Verzweigung und breitere Blattzipfel unterscheiden. Ich habe bisher keine Pflanze gesehen, die dieser Combination entspräche.

Hieher gehört auch wahrscheinlich die von Tomaschek in den Verhandlungen der zool. bot. Gesellschaft für Galizien angegebene *C. stereophylla*. Auch die von Janka[1] beschriebene *C. Herbichii* dürfte einer Combination von *C. spinulosa* Roch. und einer der *C. Rhenana* Bor. nahestehenden Art, vielleicht *C. micrantha* Gmel. oder *C. triniaefolia* Heuff., entsprechen; leider konnte ich kein Exemplar dieser Form zu sehen bekommen.

(37 × 56) **Centaurea Rhenana** Bor. × **Pannonica** Heuff.

Centaurea Beckiana M. F. Müllner in Verh. d. zool. bot. Ges., XXXVIII, p. 27 (1888).

Biennis vel perennis. Radix lignosa, fusiformis. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, ad angulos scaber, plus minusve cano-tomentosus, a parte inferiore in ramos numerosos abbreviatos erecto-patentes simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, pinnatiloba usque pinnata, lobis ovatis dentatis vel pinnatisectis, caulina inferiora petiolata, pinnatisecta lobis utrinque 2—4 linearibus vel lineari-lanceolatis integerrimis vel dentatis, caulina media sessilia, inferioribus similia, superiora lineari-lanceolata integra. Folia omnia ad marginem et in pagina inferiore setulis minimis obsita, caeterum plus minusve cano-tomentosa vel arachnoideo-lanata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 15 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae involucri virides, inconspicue nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices serierum interiarum 1—2 orbiculares, scariosae, pallide fuscae medio macula obscura notatae apice dentatae, mediarum scariosae, fuscae, apice pectinato-fimbriatae, margine lacerae, exteriarum orbiculari-triangulares obscurae, margine pectinato fimbriatae, fimbriis elongatis dilutis utrinque 6—10, inferioribus confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia saepe sterilia, 3 *mm* longa, fusca puberula hylo non barbata, pappo brevissimo vix $^1/_2$ *mm* longo coronata.

[1] Flora, XLI, p. 441 (1858).

Synonyme.

Centaurea angustifolia Schrank × *Rhenana* Bor. Mülln. in Verh. d. zool. bot. Ges., XXXVIII, p. 27 (1888).

Centaurea Beckiana Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1262 (1893).

Centaurea jacea × *Rhenana* Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 298 (1896). — Fritsch, Excursionsflora p. 599 (1897).

Abbildung.

Taf. VIII, Fig. 5.

Verbreitung.

Unter den Stammeltern anscheinend nicht häufig.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Niederösterreich. Mit den Stammeltern am linken Donauufer unweit den Kaisermühlen bei Wien Müllner (H. Beck, H. U. W., H. H. M., H. Müllner), Teyber (H. Teyber).

Centaurea Beckiana steht in allen Merkmalen in der Mitte zwischen den Stammeltern. Von *C. Pannonica* unterscheidet sie sich durch die getheilten Blätter, die reiche Verzweigung, kleinere Köpfchen und die gefransten Anhängsel, von *C. Rhenana* Bor. durch weniger getheilte Blätter und die weniger zerfransten Anhängsel der Hüllschuppen, sowie den sehr kurzen Pappus.

Auch in der Anatomie der Fruchtschale zeigt *C. Beckiana* Mülln., wie Beck[1] nachgewiesen hat, eine Mittelstellung zwischen den Stammeltern. Dieses sehr charakteristische Verhalten von Hybriden ist leider bei den meisten *Centaurea*-Bastarden nicht zur Sicherstellung der hybriden Abkunft anwendbar, da gerade bei den nahe verwandten Arten die Fruchtschale einen ganz gleichen Aufbau zeigt. So konnte ich zwischen der Fruchtschale von *C. rupestris* L., *C. Fritschii* Hay., *C. sordida* W. und *C. dichroantha* Kern. keinen Unterschied finden, und dasselbe Verhalten zeigte sich bei *C. jacea* L. und *C. subjacea* Beck. Bei Bastarden zwischen einander nicht so nahestehenden Arten, wie bei *C. hemiptera* Borb. (*Rhenana* × *substitialis*) würde eine mikroskopische Untersuchung der Früchte wohl zu ähnlichen Resultaten führen wie bei *C. Beckiana* Müllner, doch waren bei sämmtlichen mir vorliegenden Herbarexemplaren dieser Form die Achaenen von Anobien aufgezehrt.

(37 × 57) **Centaurea Rhenana** × Bor. **jacea** L.

Eine solche Form wird von Hödl in den Jahresberichten des Vereines für Naturkunde in Oberösterreich, VIII (1873) unter dem Namen *C. jacea* × *paniculata* erwähnt. Die Pflanze dürfte der *C. Beckiana* sehr nahe stehen und sich wohl nur durch dunkler gefärbte Hüllschuppenanhängsel unterscheiden lassen. Ich habe keine Exemplare dieser Form gesehen.

(37 × 53) **Centaurea Rhenana** Bor. × **bracteata** Scop.

Centaurea Tiroliensis Hayek.

Biennis. Radix fusiformis, lignosa. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, ad angulos scaber et cano-tomentosus, a parte inferiore in ramos numerosos elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia florendi tempore emarcida, caulina inferiora petiolata, media sessilia, pinnatifida, lobis lanceolatis cartilagineo-mucronatis pinnatilobis vel dentatis vel integerrimis, superiora lanceolata cartilagineo-mucronata integerrima. Folia omnia ad marginem et in pagina inferiore setulis minimis

[1] Verh. d. zool. bot. Ges. XXXVIII, p. 28 f.

aspera et utrinque cano-tomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 16 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae anthodii virides, inconspicue striatae, appendicibus fere omnino obtectae. Appendices serierum interiarum squamarum 1—2 scariosae, fuscescentes, apice dentatae, mediarum scariosae, medio fuscae, margine albidae, apice pectinato-fimbriatae, margine lacerae, exteriarum orbiculari-triangulares, fuscae, pectinato-fimbriatae fimbriis albidis elongatis utrinque 7—10, inferioribus confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes, Achenia sterilia, 3 *mm* longa, puberula, umbelico non barbata, pappo brevissimo vix 1 *mm* longo coronata.

Abbildung.

Taf. VIII, Fig. 6.

Verbreitung.

Unter den Stammeltern, anscheinend sehr selten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol. Eppan, Calvarienberg bei St. Michael. — leg.? (H. Klgf.)

Ich kenne von dieser Pflanze nur das eine, aus zwei Individuen bestehende oben angeführte Herbarexemplar, das ohne Angabe eines Sammlers (die Handschrift scheint die Tappeiners zu sein) im Herbare des Landesmuseums zu Klagenfurt liegt. Die Pflanze sieht der *C. Beckiana* Mülln. sehr ähnlich und unterscheidet sich von ihr nur durch die größeren, die Hüllen fast ganz verdeckenden und etwas helleren Anhängsel. Nachdem die Bastardnatur der *C. Beckiana* Mülln. wohl kaum zweifelhaft ist, glaube ich schließen zu dürfen, dass auch *C. Tiroliensis* eine Hybride, und zwar von *C. Rhenana* Bor. mit der durch ganz Südtirol verbreiteten *C. bracteata* Scop. ist. Die Pflanze steht ziemlich genau in der Mitte zwischen den muthmaßlichen Stammeltern und zeigt durchwegs taube Früchte; auch die Seltenheit ihres Vorkommens spricht für ihre hybride Abstammung.

(37×59) **Centaurea Rhenana** Bor. × **subjacea** (Beck).
Centaurea Teyberi Hayek.

Caulis erectus, strictus, angulatus, plusquam 40 *cm* altus, angulatus, parce arachnoideo-lanatus, a parte inferiore in ramos numerosos elongatos plerumque simplices, rarius iterum ramosos, divisus. Folia caulina inferiora et media sessilia, pinnatifida 2—4 juga, lobis lanceolatis cartilagineo-mucronatis medio producto, caulina superiora lanceolata integra vel basi dente uno alterove praedita. Folia omnia in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, caeterum parce arachnoideo lanata, viridia vel canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 9 *mm* lata. Squamae anthodii virides, apicem versus saepe purpurascentes, estriatae vel interiores inconspicue striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum lanceolatae, scariosae, fuscae, sequentis seriei orbiculares, fuscae, macula centrali triangulari nigra, margine pectinato-lacerae, caeterum squamarum triangulares, 2 *mm* longae, nigrae, margine vix decurrentes, pectinato-fimbriatae, fimbriis fuscis latitudine appendicum longioribus utrinque 7—9. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, fusca, dilute lineata, glabra, hylo non barbata, pappo vix $^1/_2$ *mm* longo coronata.

Abbildung.

Taf. VIII, Fig. 8.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern höchst selten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich. Unter *C. Rhenana* Bor. u. *C. subjacea* (Beck) im Inundationsgebiete der Donau bei Wien, A. Teyber (H. Teyber).

Diese Pflanze wurde von Herrn Alois Teyber unter den vermuthlichen Stammeltern aufgefunden und auch von ihm als Hybride gedeutet. Thatsächlich nimmt *C. Teyberi* zwischen *C. Rhenana* Bor. und *C. subjacea* (Beck) eine derartige Mittelstellung ein, dass ihre hybride Abstammung sehr wahrscheinlich ist, insbesondere da ihre Vorkommensverhältnisse dafür sprechen. Von *C. Rhenana* Bor. unterscheidet sich *C. Teyberi* durch größere, länger gefranste, weniger herablaufende Anhängsel, kaum oder nicht längsnervige Nägel der Hüllschuppen, ungetheilte obere und einfach fiederspaltige untere Blätter, von *C. subjacea* (Beck) durch kleinere, die Nägel nicht verdeckende, schwarze Anhängsel, reichere Verzweigung, schmälere obere und getheilte untere, etwas grau behaarte Blätter, kleinere Köpfchen und den Pappus.

38. **Centaurea micrantha** Gmelin, Reise durch Russland, I, p. 135 (1770) (micranthos).

Biennis vel perennis. Radix crassa, lignosa, fusiformis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, ad 50 *cm* altus, angulatus, ad angulos scaber, cano-tomentosus, infra medium paniculato-ramosus ramis patentibus abbreviatis simplicibus vel iterum ramosis, inflorescentia inde plus minus racemosa. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis pinnatisectis, lobis lanceolatis cartilagineo-mucronatis, caulina inferiora petiolata, pinnatipartita segmentis dentatis vel pinnatilobis lanceolatis, caulina media sessilia, inferioribus conformia, superiora pinnatifida lobis lanceolatis integerrimis vel dentatis cartilagineo mucronatis, suprema hinc inde lanceolata indivisa. Folia omnia ad marginem et in pagina inferiore setulis minimis scabra, et utrinque plus minusve canotomentosa vel glabrescentia vel calva. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 11 *mm* longa et 7 *mm* lata. Squamae involucri virides, sulcato-nervoso-striatae, glabrae vel pubescenti-tomentosae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae scariosae, fuscae, macula obscura notatae, in marginem scariosam pellucidam decurrentes, caeterum serierum triangulares, vix 1 *mm* longae, nigrae vel fuscae, ad marginem brevissime decurrentes, pectinato-fimbriatae fimbriis fuscis vel dilutioribus latitudine appendicis aequilongis vel paulo longioribus utrinque 4—6. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia vix 3 *mm* longa, fusca, dilute lineata, puberula, hylo non barbata, papposa. Pappus albidus, biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta ca. 1 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea paniculata Willd, Spec. plant. Ed. IV, 3, p. 2292 pro parte (1800). — Marsch. v. Bieberst., Fl. Taur.-Cauc. II, p. 346 (1808).

Cyanus paniculatus Baumg., Enum. stirp. Transs. III, p. 76 (1816).

Centaurea paniculata Sadl., Fl. Com. Pest. II, p. 290 pro parte (1826).

Centaurea Biebersteinii De Cand, Prodr. Syst. veget. VI, p. 583 (1837).

Centaurea paniculata Sadl., Fl. Com. Pest, Ed. II, p. 409 pro parte (1840).

Centaurea paniculata α micranthos Griseb., Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn., p. 239 (1844).

Centaurea Biebersteinii Griseb. et Schenk, Iter Hung. in Wiegm. Arch. f. Naturg. VIII, p. 345 (1848).

?*Centaurea cylindrocarpa* Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 34 (1852).

Centaurea Biebersteinii Heuff., Enum. plant. Ban. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII, p. 144 (1858).

Centaurea paniculata et *C. Biebersteinii* Schur, Enum. plant. Transs. p. 408 (1866).

Centaurea paniculata Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 124 pro parte (1866).

Centaurea australis Pančić apud A. Kerner, die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in Österr. bot. Zeitschr. XXII, p. 217, Sep., p. 279! (1872).

Centaurea maculosa Boiss., Fl. orient. III, p. 647 (1875).

Centaurea australis Nym., Consp. Fl. Europ., p. 426 (1878—82).

Centaurea Biebersteinii Nym., l. c., p. 427 (1878—82).

Centaurea maculosa Brandza, Prodr. Fl. Rom., p. 305 (1879—83).

Centaurea Biebersteinii Simonk. Enum. fl. Transs., p. 350 (1886).

Abbildungen.

Gmelin, Reise durch Russland I, Tab. XXIII. — Taf. VIII, Fig. 9.

Exsiccaten.

Baenitz, Herb. Europ. Nr. 2961 (als *C. Biebersteinii* D. C.). Nr. 7299 (als *C. Biebersteinii* D. C.). Nr. 7738 (als *C. Biebersteinii* D. C.). Nr. 9771 (als *C. australis* Panč.). — Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 30, Nr. 2960 (als *C. Biebersteinii* D. C.)

Verbreitung.

Süd-Russland, Rumänien, Serbien, Bulgarien, Siebenbürgen, Ungarn, bis Nieder-Österreich.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich. Auf Sanddünen bei Oberweiden, Beck (H. Beck). An der Raaberbahn bei Wien,[1] Breidler (H. U. W.).

Ungarn. Parndorfer Wall, Beck (H. Beck.). Insula Csepel, in clivis arenosis prope Kordany, Tauscher (H. P. Z.). Insula Csepel, e marginibus viarum prope Schilling, Tauscher (H. P. Z.). Ofen, Borbás (H. U. W.). Ofen, auf Dolomit, L. Richter (H. P. Z., H. Kk., H. U. W.). Blocksberg bei Ofen, L. Richter (H. P. Z.). Inter montes St. Gerardi et aquilarum Budae, Borbás (H. Kk., H. U. W., H. K., H. H. M.). In monte St. Gerardi ad Budam, Borbás (H. Hal.), L. Richter (H. Hal.). Adlersberg bei Ofen, A. Kerner (H. K.), Steinitz (H. Ull., H. H. M.). Spießberg bei Ofen, A. Kerner (H. K.). Auwinkel bei Budapest, Szépligeti (H. Ull.). Széchenyhegy bei Budapest, L. Richter (H. U. W.). Auf Bergen um Ofen, Láng (H. E.). Budae, in Zeltahegy, Sztehlep (H. Beck.). Üllöer Mauth bei Pest, L. Richter (H. P. Z.). Dubova, Borbás (H. K.). Inter vineas collis Csigled territorii Agriensis, Vrabelyi (H. K.) Agria (Erlau), ad pedem montis Saloktaksa, Vrabelyi (H. K.). Matra, ad pagum Boclony, Vrabelyi (H. K.). In pascuis montanis ad Lukany, Vrabelyi (H. H. M.). Dömörkapu bei St. Endre, L. Richter (H. Ull.). Temesmegye, L. Richter (H. Murr.). Banat, Rochel (H. Kk.). Groß-Tolwang, Wierzbicki (H. J. G.). Mehadia, leg? (H. Kk.). Orawicza, Wierzbicki (H. J. G.). Csiklova, Wierzbicki (H. U. P.)

Slavonien. In rupibus, cui arx insidet, ad Vucsim, Com. Veröcensis, leg? (H. U. W.). Com. Pozsega, Pavich (H. P., H. z. b. G.).

Siebenbürgen. In locis sterilibus, ad vias, Hermannstadt, Schur (H. H. M.). Groß Scheuern b. Hermannstadt, Fuß (H. K.). Klausenburg, Wolff (H. z. b. G.). Auf Hügeln bei Torda, Sagorski (H. E., H. U. W., H. Ronniger, H. Hal.). Auf grasigen steinigen Berglehnen am Szekelykö bei Toroczko, Csató (H. U. W.). Trockene Hügel bei Wolkendorf, Römer (H. P. Z.). Langenthal, Barth (H. P. Z.). Zaizon, Zigeunerhügel, Römer (H. F. I.). Wolkendorf, Römer (H. F. I.). Mediasch, Barth (H. Hal., H. H. M.). Hasadék, Kalkfelsen, leg? (H. H. M.). Kronstadt, Römer (H. Murr). Kapellenberg bei Kronstadt, Schur (H. H. M.). Kronstadt, Zinne, Baenitz (H. H. M.). Langenthal, Barth (H. H. M.).

Centaurea micrantha wurde zuerst von Gmelin in der »Reise durch Russland« bereits im Jahre 1770 beschrieben und trefflich abgebildet. Diese Angabe gerieth jedoch bald in Vergessenheit und Bieberstein beschrieb die südrussische Pflanze als *C. paniculata*, da er sie mit der von Linné so genannten Art für identisch hielt. Erst De Candolle erkannte, dass die von Bieberstein beschriebene Pflanze von der westeuropäischen verschieden sei und nannte sie *C. Biebersteinii*. Diesen Namen adoptierte auch Grisebach in seinem Iter hungaricum (1848), nachdem er vier Jahre früher die Pflanze im Spicilegium florae Rumelicae ganz richtig als *C. paniculata var. micranthos* Gmel. aufgeführt hatte. Den Namen *C. Biebersteinii* behielten auch alle neueren Autoren bis auf Simonkai bei. Nur A. Kerner und Pančić glaubten, dass

[1] Hier wohl nur eingeschleppt.

C. Biebersteinii D. C. mit der durch Ungarn und Siebenbürgen weitverbreiteten Art nicht identisch sein könne, da letztere ausdauernd sei, während erstere von De Candolle zweijährig, von Grisebach aber einjährig genannt wurde, und nannten die ungarische Pflanze *C. australis.* Thatsächlich verhält sich die Sache aber folgendermaßen. *C. micrantha* Gm. hat, wie alle verwandten Arten, eine zweijährige, derbe, holzige Wurzel, die unter Umständen auch mehrere Jahre ausdauert. Unter mehreren am selben Standort gesammelten Exemplaren kann man solche mit dünner und solche mit derber, holziger Wurzel finden. *C. Biebersteinii* D. C. und *C. australis* Panč. sind demnach vollkommen identisch, wie dies schon Borbás[1] nachgewiesen hat. Wahrscheinlich gehört auch *C. cylindrocarpa* Rchb. hieher; da aber die Abbildung durch auffallend schmale Köpfchen abweicht und Originale mir nicht vorliegen, kann ich ein endgiltiges Urtheil nicht fällen.

Centaurea micrantha Gmel. unterscheidet sich von allen verwandten Arten Österreich-Ungarns durch die kleinen, wenig über 10 *mm* langen Köpfchen, von *C. Rhenana* Bor. und *C. triniaefolia* Heuff. überdies durch den kürzeren Pappus, von *C. Reichenbachioides* Schur hinwieder durch das Vorhandensein desselben. Mit *C. maculosa* Lam. hat *C. micrantha* Gmel. viele Merkmale gemeinsam, ist jedoch durch die kleineren Köpfchen und die kürzeren, viel weniger zahlreichen Fransen der kleineren Anhängsel leicht zu unterscheiden. Die südlich an *C. micrantha* Gmel. sich anschließende *C. affinis* Friv. ist durch die bedeutend größeren Köpfchen leicht von ihr zu unterscheiden, *C. pallidior* Boiss. hingegen weicht von ihr nur wenig durch die rauhere Bekleidung und die heller gefärbten Anhängsel ab, während *C. Macedonica* Griseb. durch die gelbbraunen Anhängsel und den durchscheinenden herablaufenden Hautrand leicht von ihr zu unterscheiden ist.

C. Arenariae. Anhängsel dreieckig, wehrlos, die unteren Fransen in ein deutliches, scariöses, durchscheinendes Häutchen verschmolzen. Hüllschuppen längsnervig. Pappus vorhanden.

39. **Centaurea Tauscheri** A. Kerner, Die Veget. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr. XXII, p. 120, Sep., p. 281! (1872).

Perennis. Rhizoma crassum, lignosum, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 50 *cm* altus angulatus, ad angulos scaber, cano - tomentosus, a medio paniculato-ramosus ramis plus minus elongatis simplicibus vel iterum ramosis, inflorescentia inde plerumque corymbosa. Folia basalia petiolata pinnatipartita, segmentis pinnatisectis lineari-lanceolatis cartilagineo-mucronatis, caulina inferiora petiolata, pinnati-partita, segmentis dentatis vel pinnatisectis lineari-lanceolatis, media et superiora sessilia pinnatifida, lobis lineari-lanceolatis dentatis vel integerrimis, cartilagineo mucronatis, suprema saepe linearia integra. Folia omnia margine et in pagina inferiore setulis minimis dense obsita et utrinque plus minus dense cano-tomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 12 *mm* longa et 9 *mm* lata. Squamae anthodii pallide flavescenti-virides, nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum lanceolatae scariosae, caeterum triangulares acutae brevissimae, nigricantes, pectinato fimbriatae fimbriis utrinque 3—4, infra fimbrias utrinque in auriculam scariosam pellucidam productae. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, grisea, glabra, umbelico non barbata, papposa. Pappus biserialis, albus, series interior brevissima connivens, exterior erecta, $1^1/_2$—2 *mm* longa.

Abbildung.

Taf. VIII, Fig. 10.

---

[1] Természett. Közlem. 1875 p. 135.

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. I. Nr. 84. — Baenitz, Herb. Europ. Nr. 1297. — Flora exs. Austro-Hung. Nr. 3433.

Verbreitung.

Nur in der Umgebung von Budapest.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn. Csepel-Insel, bei Csép, Tauscher (H. P. Z.). Csepel-Insel, bei Tököl, Tauscher (H. P. Z. H. E., H. Hal., H. z. b. G.). Csepel-Insel, bei Tököl und Csepele, Tauscher (H. K.). Pest, auf Sand, L. Richter (H. F. J., H. z. b. G.). Flugsand bei Pest, Freyn (H. z. b. G.). Üllöer Mauth bei Pest, L. Richter (H. z. b. G.). Auf Erdauswürfen bei der Reitschule an der Üllöerstrasse bei Budapest, Spreitzenhofer (H. z. b. G.).

40. **Centaurea arenaria** Marsch. v. Bieberst. apud Willdenow Spec. plant. Ed. IV. 3. p. 2278! (1800).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, a parte inferiore paniculato-ramosus ramis elongatis virgatis iterum ramosis, inflorescentia inde plerumque corymbosa. Folia basalia petiolata, pinnati-partita, segmentis pinnatisectis lineari-lanceolatis cartilagineo mucronatis; folia caulina inferiora petiolata, pinnati-partita, segmentis dentatis vel pinnatisectis lineari lanceolatis cartilagineo-mucronatis, media et superiora sessilia, pinnatifida, lobis lineari-lanceolatis dentatis vel integerrimis, cartilagineo-mucronatis, suprema saepe linearia integerrima. Folia omnia in margine et pagina inferiore setulis minimis dense obsita, viridia vel canescenti-tomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 10—11 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae anthodii pallide flavescenti-virides, nervoso striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum lanceolatae scariosae, caeterum serierum triangulares, brevissimae, pallidae, pectinato fimbriatae fimbriis utrinque 2—4 pallidis, infra fimbrias utrinque auricula scariosa pellucida praeditae. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, grisea, glabra, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta, $1^1/_2$—2 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea arenaria Marsch. v. Bieberst., Flora Taur.-Cauc. II, p. 347 (1808). — Spreng., Syst. nat. Ed. XVI. 3, p. 398 (1826) — non Reichenbach.

Spilacron crupinoides Cass. in Dict. des scienc. nat. L., p. 239 (1827).

Centaurea arenaria De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 581 (1837). — Heuff., Enum. plant. Ban. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges. VIII. p. 144 (1858). — Neilr. Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 124 (1866). — Diagn. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 75 (1867).

Centaurea Banatica A. Kern., Die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr. XXII, p. 120, Sep., p. 281! (1872), non Rochel.

Centaurea arenaria Boiss., Fl. orient. III, p. 649! (1875).

Centaurea Jankaeana Simonk. in Termész. Füzet. 1877 p. 103 (1877).

Abbildung.

Taf. VIII, Fig. 11.

Exsiccat.

Flora exs. Austro-Hung. Nr. 3434.

Verbreitung.

In den Sandsteppen Südrusslands, Serbiens, Bulgariens und Ungarns.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Csepel-Insel, zwischen Tököl und Csepele, Tauscher (H. z. b. G.). Rákos bei Budapest, Szépligeti (H. P. Z.). Zwischen Sári und Alsó-Dabas, A. Kerner (H. K.). Grebenac im Banat, Borbás (H. K., H. Hal., H. H. M., H. z. b. G.). Flamunda bei Deliblad, Wagner (H. Hal.). In collibus arenosis Fortina-Fetje prope Karlsdorf, Janka (H. H. M., H. K., H. z. b. G.).

Im Jahre 1872 beschrieb A. Kerner in seinen »Vegetationsverhältnissen« zwei neue *Centaurea*-Arten aus der Verwandtschaft der *C. arenaria* M. B. Die eine davon ist die vorstehend beschriebene *C. Tauscheri*, die andere nannte A. Kerner *C. Banatica* und gab als Unterschied derselben gegenüber der echten *C. arenaria* M. B. an, dass ihr vor allem der dichte graue filzige Überzug fehle. Drei Jahre später (1875) versuchte Borbás[1] nachzuweisen, dass diese beiden Arten sowie die von Simonkai beschriebene *C. Jankaeana* von *C. arenaria* M. B. nicht verschieden seien und dass Kerner nicht die wahre *C. arenaria* M. B., sondern eine andere Pflanze, nämlich *C. arenaria* Láng et Szovits, die er vorläufig als *C. arenaria var. tomentosa* bezeichnet, vorgelegen sei. Ich kann Borbás Ausführungen in den meisten Punkten beipflichten. Originalexemplare Biebersteins im Herbar Willdenow lassen sich von denen der *C. Banatica* Kern. und den von Simonkai citierten Exemplaren der *C. Jankaeana* thatsächlich nicht unterscheiden. Ferner befindet sich im Herbare Kerners noch das Exemplar, das Kerner für die echte *C. arenaria* M. B. gehalten hat, welches von der wahren Pflanze dieses Namens in den gleichen Merkmalen abweicht, durch welche sie sich nach Kerner von *C. Banatica* Kern. unterscheiden soll. Anders hingegen verhält es sich mit *C. Tauscheri* Kern. Diese Art ist von *C. arenaria* M. B. durch die schwarze Spitze der Hüllschuppenanhängsel, die mehr vortretende graue Behaarung, etwas größere Köpfchen und kürzere Zweige constant verschieden und zweifellos als eigenthümliche Form aufzufassen, die sich in ihren Merkmalen der *C. Rhenana* Bor. und *C. micrantha* Gmel. nähert. Auffallend ist auch die Verbreitung von *C. Tauscheri* Kern. Sie wurde bisher nur in der Nähe von Budapest, am häufigsten auf der Csepel-Insel, beobachtet, in einem Gebiete, wo sowohl *C. arenaria* M. B., als auch *C. Rhenana* Bor. und *C. micrantha* Gmel. vorkommen. Diese Mittelstellung einerseits, sowie die Vorkommensverhältnisse andrerseits machen es naheliegend, anzunehmen, dass *C. Tauscheri* Kern. entweder als eine Hybride zwischen *C. arenaria* M. B. und *C. Rhenana* Bor. (oder vielleicht auch *C. micrantha* Gmel.) aufzufassen oder zum mindesten als eine ursprünglich aus einer solchen hybriden Verbindung hervorgegangene Art anzusprechen sei. Die Häufigkeit ihres Vorkommens würde eher für letztere Auffassung sprechen, doch ließe sich ein endgiltiges Urtheil erst nach genauem Studium der Verhältnisse an Ort und Stelle geben.[2]

C. Glaberrimae. Anhängsel der Hüllschuppen halbmondförmig oder kurz dreieckig, wehrlos, kurz gefranst. Hüllschuppen kahl und glatt. Ausdauernde Arten mit kleinen Köpfchen. Pappus vorhanden.

41. **Centaurea glaberrima** Tausch, Sylloge plant. nov. itemque minus cognit. II, p. 249 (1828).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, glaber, a parte inferiore paniculato-ramosus ramis monocephalis vel iterum ramosis plerumque abbreviatis, inflorescentia inde plus minus racemosa. Folia basalia petiolata, bipinnati-partita 12—15 juga segmentis linearibus vix 1 *mm* latis mucronatis. Folia caulina inferiora basalibus similia 8—12 juga, sessilia, media et superiora sessilia, pinnati-partita 2—5 juga, lobis linearibus mucronatis, impari vix longiore. Folia omnia viridia, glaberrima, foliolis saepe margine involutis. Capitula in apice ramorum singularia, oblongo-ovata, ca 10 *mm* longa et 6 *mm* lata. Squamae anthodii glaberrimae, nitidae, intimae tantum nervoso-striatae, fuscescenti-virides, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae scariosae, apice denticulatae, caeterum serierum semilunares margine breviter decurrentes

---

[1] Természett. Közlem. 1875, p. 133 ff.

[2] Vgl. auch Hayek in Schedae ad floram ex Austro-Hung IX, Nr. 3434.

obtusiusculae fulvae pectinato-fimbriatae fimbriis utrinque 3—5 brevissimis, in extremis tantum denticulatae. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo circiter 1 *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea virgata Portenschl. in Schedis! non Willd.

Centaurea punctata Visiani in Flora XII, I, Erg. Bl., p. 23! (1829).

Centaurea virgata Host, Fl. Austr. II, p. 527 (1831).

Centaurea maculosa Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 217 (1831), non Lam.

Centaurea punctata De Cand., Prodr. syst. veget. VI, p. 584 (1837). — Visiani, Fl. Dalm. II, p. 39 (1847). — Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 137 (1848).

Centaurea virgata Maly, l. c.

Centaurea punctata Reichenb., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, p. 30 (1852). — Schloss et Vukot., Fl. Croat., p. 749 (1869). — Pantocs., Adnot. ad fl. et faun. Herceg. Černag. et Dalm., p. 44 (1874).

Centaurea glaberrima Vis., Fl. Dalm. Suppl. I, p. 55 (1876). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 426 (1878—82).

Centaurea punctata Fritsch, Excursionsfl., p. 598 (1897).

Abbildungen.

Visiani, Fl. Dalm. Tab. IX. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 47, Fig. 2 et 3. — Taf. VIII, Fig. 12.

Verbreitung.

Montenegro, Hercegovina, Dalmatien, Insel Lussin.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale. Insel Lussin, Ried (H. Ried).

Dalmatien. Dalmatien, Michaletti (H. E.). Ragusa, Jabornegg (H. J. G., H. z. b. G.). Pichler (H. K., H. Hal., H. z. b. G.). Huter (H. K.). Adamovič (H. Ull.,H. H. M.). Ascherson (H. z. b. G.). Auf sonnigen Anhöhen um Ragusa, Neumayer (H. H. M.), Portenschlag (H. H. M.). Lapad bei Ragusa, Studnicka (H. Hal.). Felsen ober Macarsca am Wege nach Imoski, Petter (H. H. M.). Clementi, Bracht (H. H. M.). Sign., leg.? (H. K.). Isola Olpa, Paul Beck (H. Beck).

Centaurea glaberrima Tausch wurde schon von Portenschlag entdeckt, welcher sie jedoch für die weit verschiedene, mit *C. squarrosa* W. und *C. diffusa* Lam. verwandte *C. virgata* W. hielt. Unter diesem Namen nahm sie auch Host in seine Flora Austriaca auf. Später beschrieb Tausch die Art unter dem Namen *C. glaberrima* im oben citierten, von der bot. Gesellschaft zu Regensburg herausgegebenen Sylloge (die meisten Autoren citieren »Flora«, was ganz falsch ist). Diese Beschreibung war jedoch Visiani, der die Pflanze kurz darauf ebenfalls auffand, entgangen, und er beschrieb sie daher wieder als neue Art unter dem Namen *C. punctata.* Diese beiden Arten sind aber zweifellos vollkommen identisch, weshalb die Pflanze den Namen *C. glaberrima* Tausch als den älteren zu führen hat.

Durch die glatten, stumpfen, wenig gefransten Anhängsel ist *C. glaberrima* Tsch. sehr ausgezeichnet, und könnte nur mit *C. aplolepa* Mor. und *C. Tommasinii* Kern. verwechselt werden. Erstere ist von ihr durch fast doppelt größere Köpfchen und breitere Blattabschnitte, letztere durch die rauhen Blätter und den Mangel eines Pappus verschieden.

D. Cristatae. Anhängsel halbmondförmig oder kurz dreieckig, hell, wehrlos oder dornig; einjährige Arten. Pappus fehlend.

42. **Centaurea Tommasinii** A. Kerner, Sched. ad fl. exsicc. Austro-Hung. I, p. 86! (1881).

Annua. Radix fusiformis, crassa; mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio paniculato ramosus ramis iterum ramosis elongatis, inflorescentia inde plus minusve corymbosa. Folia basalia bipinnato-partita, segmentis 1. ordinis remotis 6—10 jugis, segmentis 2. ordinis linearibus mucronatis integris vel pinnatisectis; florendi tempore saepe emarcida. Folia caulina sessilia, inferiora bipinnato-partita, media et superiora pinnato-partita segmentis anguste linearibus mucronatis. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, circiter 11 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae anthodii virides, estriatae vel interiores inconspicue striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, ovatae, pallidae, caeterum serierum semilunares, flavidae, pectinato-dentatae dentibus utrinque 3—6 vix $^1/_2$ *mm* longis, medio paulo validiore spinuliforme, lateralibus infimis in auriculam parvam scariosam pellucidam confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, fusca, glabra, hylo non barbata, epapposa.

Synonyme.

Centaurea cristata var. α. Visiani, Fl. Dalm. II, p. 38 (1847).
Centaurea cristata var α. Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 29 (1852).

Abbildung.

Taf. VIII, Fig. 13.

Verbreitung.

Stellenweise auf den Inseln des Quarnero, sowie am Lido bei Venedig.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale. Am Hafendamm (Porporello) auf Veglia, Tommasini (H. K., H. Hal.). Ossero, Noë (H. E.). Auf dem Scoglio Strombolo an der Südspitze Istriens, Tommasini (H. z. b. G.).

C. Tommasinii Kern. ist von *C. cristata* Bartl. durch die stark verkürzten Fransen der Anhängsel der Hüllschuppen leicht zu unterscheiden. Über ihre Unterschiede gegenüber *C. glaberrima* Tausch siehe oben.

43. **Centaurea cristata** Bartling in Bartl. et Wendl., Beitr. z. Botanik, p. 119! (1825).

Annua. Radix fusiformis, tenuis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, angulatus, ad 40 *cm* altus, scaber, a medio paniculato-ramosus ramis elongatis iterum ramosis, inflorescentia inde plus minusve corymbosa. Folia basalia bipinnato-partita, segmentis 1. ordinis remotis 6—10 jugis, segmentis 2. ordinis linearibus mucronatis integris vel pinnatisectis, florendi tempore saepe emarcida. Folia caulina sessilia, inferiora bipinnato-partito, media et superiora pinnato-partita segmentis anguste linearibus mucronatis. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 12 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae anthodii virides, estriatae, appendicibus fere omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, ovatae, pallidae, caeterum serierum fulvae, breviter triangulares vel semilunares, brevissime decurrentes, pectinato fimbriatae fimbriis utrinque 3—5 flexuosis latitudine appendicis circiter aequilongis, infra fimbrias utrinque cum auricula scariosa pellucida. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, fusca, glabra, hylo non barbata, epapposa. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Rhaponticum paniculatum Scop., Fl. Carn., Ed. II. 2, p. 136 (1772).

Centaurea cristata Reichenb., Fl. Germ. excurs., p. 217 (1831).

Centaurea acutiloba De Cand., Prodr. Syst. veg. VI, p. 581 (1847).

Centaurea cristata Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., p. 411 pro parte (1837). — Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 305 pro parte (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 475 pro parte (1844).

Centaurea cristata var. β. Visiani, Fl. Dalm. II, p. 38 (1847).

Centaurea cristata Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 137 pro parte (1848).

Centaurea cristata var. β. Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 29 (1852).

Centaurea cristata Bertol., Fl. Ital. IX, p. 443 (1853). — Nym. Consp. fl. Europ., p. 426 pro parte (1878—82). — A. Kern., Sched. ad. fl. exs. Austro-Hung. I, p. 86! (1881). — Marches., Fl. di Trieste, p. 312 (1896—97). — Fritsch, Excursionsfl., p. 598 (1897). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenlandes II, p. 925 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 46, Fig. 1 et Tab. 155, Fig. 1, 4, 5, 6. — Taf. VIII, Fig. 14.

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 21, Nr. 2012. — Baenitz, Herb. Europ. sine Nr. — Kerner, Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 232.

Verbreitung.

An der Meeresküste rings um den Golf von Triest, landeinwärts bis Südkrain reichend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Görz: Felsen bei San Giovanni di Duino, Pichler (H. H. M., H. U. W., H. P. Z., H. B., H. Beck., H. Hal., H. Ull.). Duino, Bartling (H. K.), Lehmann (H. H. M.), Tommasini (H. z. b. G.), Marchesetti (H. z. b. G.), Hayek. Nabresina, Papperitz (H. H. M.).

Triest: Opčina bei Triest, Marchesetti (H. U. P., H. B., H. H. M.), Keck (H. Kk.), Engler (H. B.). An der Scala Santa bei Triest, Engelhardt (H. Ronniger). Monte Spaccato bei Triest, Engelhardt (H. U. P., H. Ull.), Kammerer (H. F. J.), Breindl (H. H. M.). Am Karst bei Triest, Tommasini (H. J. G., H. Hal.), Schramm (H. H. M.), Hayek. Triest, Huter (H. K.), Brandmayr (H. z. b. G.). Fiumaner Straße bei Triest, Hackel (H. B.). Settiano, Tommasini (H. z. b. G.). Contovello, Steurer (H. Hayek). Napoleonstraße bei Contovello, Steurer (H. H. M.). Neuer Hafen von Triest, Engelhardt (H. Ull., H. P., H. z. b. G.).

Nach Pospichal findet sich *C. cristata* Bartl. noch in Krain am Südfuß des Nanos. Nach Süden reicht ihr Verbreitungsgebiet in Istrien mindestens bis zur Mündung des Quieto, vielleicht aber auch noch viel weiter, möglicherweise bis Pola; im Quarnero wird sie durch die nahe verwandte *C. spinoso-ciliata* Seen. vertreten. Da aber die Autoren diese beiden Arten meist nicht unterschieden haben, lässt sich auf Grund der Angaben derselben die Verbreitung beider Arten nicht sicherstellen, und gerade aus Istrien liegt mir leider kein Herbarmaterial vor. Freyn führt in seiner Flora von Süd-Istrien allerdings *C. cristata* Bartl. an, da er aber der *C. spinulosa-ciliata* Seen. keine Erwähnung thut und keine Beschreibungen gibt, ist nicht mit Sicherheit zu ersehen, ob Freyn thatsächlich die echte Pflanze dieses Namens gemeint hat.

44. **Centaurea spinoso-ciliata** Seenus, Beschreib. einer Reise nach Istrien u. Dalm., p. 65 (1805.)

Annua. Radix fusiformis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio paniculato ramosus ramis iterum ramosis elongatis, inflorescentia inde plerumque

corymbosa. Folia basalia bipinnato partita 10—15 juga, segmentis 1. ordinis remotis, segmentis 2. ordinis linearibus mucronatis integris vel pinnatisectis. Folia caulina inferiora petiolata bipinnato-partita 5—10juga, media et superiora sessilia pinnato-partita 3—5 juga segmentis anguste linearibus mucronatis. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, circiter 12 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae anthodii virides, estriatae vel interiores inconspicue striatae, appendicibus non omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, pallidae, caeterum serierum triangulares, margine breviter decurrentes, apice in spinulam conspicuam 2—3 *mm* longam patulam productae, fulvae, margine pectinato-fimbriatae, fimbriis 1—2 *mm* longis utrinque 3—6, inferioribus in auriculam scariosam pellucidam parvam confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, glabra, umbelico non barbata, epapposa vel pappo minutissimo coronata. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea Kartschiana Bartl. in Bartl. et Wendl. Beitr. z. Botanik, p. 118 pro parte (1825).

Centaurea spinosa-ciliata Bernh. in Spreng. Syst. veget., Ed. XVI, 3, p. 403 (1825).

Centaurea Karschtiana Reichenb. in Mösslers Handb. d. Gew. Kunde, Ed. II, 2, p. 1544 (1828).

Centaurea spinosa-ciliata Host, Fl. Austr. II, p. 521 (1831). — Alsching, Fl. Jadr., p. 141 (1832).

Centaurea Karschtiana Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 217 pro parte (1832).

Centaurea cristata Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 413 pro parte (1837). — Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl, p. 305 pro parte (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 475 pro parte (1844).

Centaurea cristata var. γ. Visiani, Fl. Dalm. II, p. 38 (1847).

Centaurea cristata Maly, Enum. pl. phan. in Austr., p. 137 pro parte (1848).

Centaurea cristata var. γ. Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 29 (1852).

Centaurea divergens Reichenb. fil., l. c., p. 35 (1852).

Centaurea cristata Neilr., Die Veget. Verh. v. Kroat., p. 89 (1868). — Schloss. et Vukot. Fl. Croat., p. 745 (1869). — Marches., Sulla veget. dell'isola Veglia, p. 45 (1875). — Borb., Symb. ad fl. aest. ins. Arbe et Veglia in Math. et termész. bizott. Közlem. XIV, p. 3191 (1877). — Nym. Consp. Fl. Europ., p. 246 pro parte (1878—82).

Centaurea Kartschiana Nym., l. c., p. 426 pro parte.

Centaurea spinoso-ciliata A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. I., p. 87 (1881).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Ic. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 51, Fig. I. et Tab. 55, Fig. I. — Taf. VIII, Fig. 15.

Exsiccaten.

Reichenb., Exsicc., Nr. 579 (als *C. Karschtiana*). — Baenitz, Herb.-Europ., sine Nr. (ex anno 1875 als *C. cristata*).

Verbreitung.

Vom Quarnero südwärts längs der Meeresküste, wahrscheinlich bis Albanien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale: Abbazzia, Halácsy (H. Hal.). Dünen am Quarnero bei Mostenizza, Freyn (H. B.). Preluca in Istrien, Rossi (H. B.). Veglia, Pichler (H. K., H. B., H. z. b. G.).

Kroatien: Fiume, Kováts (H. U. P.). Rossi (H. P. Z., H. Hal.). Noë (H. K. K., H. E., H. H. M.), Freyer (H. H. M.), Sadler (H. H. M.), Smith (H. K.). Ai Piopi bei Fiume, Noë (H. H. M., H. E.). In locis

lapidosis ad mare ad Cserewitza, prope Fiume, A. M. Smith (H. Klgf.). Scoglio di S. Marco bei Fiume A. Kerner (H.K.). Segniae, in locis apricis, Borbás (H. B.). Prope Porto rè, Zengg, Wulfen (H. H. M.).

Dalmatien: Dalmatien, Petter (H. U. W.). Spalato, Gelmi (H. P. Z.), Studnicka (H. Kk., H. F. J. H. Hal., H. z. b. G.), Pichler (H. J. G.), Petter (H. K.), Brandmayr (H. z. b. G.). An Hecken am Wege nach Salona, Petter (H. H. M.). Salona-Clissa, Bornmüller (H. B.). Lesina, Botteri (H. K.).

C. spinoso-ciliata Seen. unterscheidet sich von *C. cristata* Bartl. vor allem durch die in ein abstehendes, ca. 2 *mm* langes Dörnchen vorgezogenen Anhängsel der Hüllschuppen und nähert sich dadurch der *C. divergens* Vis. sowie der *C. Kartschiana* Scop., welche aber durch den deutlich entwickelten Pappus leicht von ihr zu unterscheiden sind. Durch den Mangel des Pappus lassen sich überhaupt die vorstehend beschriebenen drei Arten von den meisten übrigen Arten der Section *Acrolophus* mit Sicherheit unterscheiden.

Centaurea Tommasinii Kern., *C. cristata* Bartl. und *C. spinoso-ciliata* Seen. sind zweifellos einander sehr nahestehende Arten, die sich eigentlich nur durch die verschieden gestalteten Anhängsel der Hüllschuppen unterscheiden, während sie in Bezug auf die vegetativen Organe und den Bau der Achaenen einander vollkommen gleichen. Die drei Arten bewohnen außerdem ein geschlossenes Gebiet vom Nordrande der Adria bis nach Dalmatien. Ohne auf die höchst complicierten Verwandtschaftsverhältnisse der ganzen Gruppe *Acrolophus* hier näher eingehen zu wollen, können wir aus den erwähnten Umständen doch schließen, dass die genannten drei Arten in einem entwicklungsgeschichtlich sehr nahen Zusammenhange stehen. Leider ist die Verbreitungsgrenze zwischen *C. cristata* Bartl. und *C. spinoso-ciliata* Seen. nicht genau bekannt, aber so viel steht fest, dass erstere als die nördliche, letztere als die südliche Parallelform anzusehen ist. *C. Tommasinii* Kern. hingegen zeigt uns ein sehr isoliertes Vorkommen im Verbreitungsgebiete der letzteren Art. Freilich wurde die Art bisher wenig beachtet und dürfte auch noch anderwärts zu finden sein. Jedenfalls ist aber anzunehmen, dass *C. cristata* Bartl. und *C. spinoso-ciliata* Seen. sich aus einer gemeinsamen Stammform entwickelt haben. Ob diese Diffferenzierung vor langer Zeit oder erst in einer jüngeren Periode sich vollzogen hat, lässt sich, da es unbekannt ist, ob noch deutliche Übergangsformen vorkommen (nach Visiani sollen alle drei Arten ineinander übergehen), sowie bei dem Mangel eines gewaltige klimatische Veränderungen mit sich bringenden Zeitabschnittes, wie es in Mitteleuropa die Eiszeit ist, im Verbreitungsgebiete dieser Arten, nicht mit Sicherheit sagen, doch ist bei den aneinander schließenden Verbreitungsbezirken eher an eine in jüngerer Zeit erfolgte Trennung zu denken. Sehr wahrscheinlich scheint es mir aber, dass wir die gemeinsame Stammform in der *C. Tommasinii* Kern. zu suchen haben. Ihr auf wenige Localitäten beschränktes seltenes Vorkommen spricht entschieden dafür, dass wir es mit Resten einer ehemals weiteren Verbreitung zu thun haben; da anderseits *C. cristata* Bartl. und *C. spinoso-ciliata* Seen. in ihren Verbreitungsgebieten ungemein zahlreich auftreten, die Standorte der *C. Tommasinii* Kern. überdies durchwegs im Verbreitungsbezirke der letzteren liegen, liegt es nahe, anzunehmen, dass *C. Tommasinii* Kern. ehemals im ganzen Gebiete der beiden anderen genannten Arten vorkam, sich aber im Laufe der Zeit den klimatischen Verhältnissen entsprechend veränderte, und nur an wenigen Localitäten in ihrer ursprünglichen Gestalt bestehen blieb. Auf diese Weise lässt sich sowohl die Verbreitung als auch die große Ähnlichkeit der genannten drei Arten ungezwungen erklären.

Infolge ihrer großen Ähnlichkeit wurden *Centaurea Tommasinii* Kern., *C. cristata* Bartl. und *C. spinoso-ciliata* Seen. vielfach miteinander verwechselt. *C. spinoso-ciliata* wurde zuerst im Jahre 1805 von Seenus a. a. O. beschrieben. Dass Seenus die auch von uns als *C. spinoso-ciliata* bezeichnete und keine andere Art gemeint hat, ist nach seiner Beschreibung sowie den Vorkommensverhältnissen zweifellos, da *C. divergens* Vis., auf die Seenus' Beschreibung allenfalls noch passen würde, viel seltener ist

und auch nicht soweit nach Norden reicht, dass Seenus gerade sie gemeint haben könnte. Wahrscheinlich hat Bernhardi den Speciesnamen ebenfalls von Seenus übernommen, und von ihm so bezeichnete Exemplare wurden dann im Jahre 1826 von Sprengel im Systema vegetabilium beschrieben, doch ist die hier gegebene Beschreibung auch nicht klarer als die von Seenus publicierte. Ein Jahr früher beschrieb Bartling die bei Duino vorkommende Pflanze als *C. cristata*, welcher Name bald Eingang fand, während der Name *spinoso-ciliata* in Vergessenheit gerieth und letztere Art bald mit *C. cristata* Bartl., bald mit der durch den langen Pappus und breitere Blattzipfel von ihr deutlich verschiedenen *C. Kartschiana* Scop. verwechselt wurde. Visiani war der erste, der alle drei Arten kannte, *C. spinoso-ciliata* Seen. von *C. Kartschiana* Scop. schied und alle drei Formen als var. α, β und γ der *C. cristata* anführte. Visiani hielt jedoch seine var. α, die der *C. Tommasinii* Kern entspricht, für die echte Pflanze Bartlings, doch sowohl die Standortsangabe Duino als auch ein im Herbare Kerners befindliches Original-Exemplar beweisen, dass diese Deutung falsch und Visianis var. β die wahre *C. cristata* Bartl. ist. Wenige Jahre später hat Reichenbach fil., insbesondere dadurch, dass er, indem er *C. spinoso-ciliata* Seen. für *C. divergens* Vis. hielt, letztere neu als *C. Petteri* beschrieb, nun *C. cristata* Bartl. + *C. Tommasinii* Kern. allein in drei Formen zu spalten versuchte, die Verwirrung noch vermehrt, bis endlich A. Kerner im ersten Hefte seiner »Schedae« die drei Formen kritisch schied und die Nomenclatur klarstellte.

E. Longipappae. Anhängsel der Hüllschuppen dreieckig, in einen deutlichen Dorn auslaufend. Ausdauernde Arten mit mittelgroßen Köpfchen und langem wohl entwickeltem Pappus.

45. **Centaurea Kartschiana** Scopoli, Flor. Carn., Ed. II, 2, p. 140 (1772).

Perennis. Rhizoma crassum, lignosum, descendens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, glaber, a basi vel a parte inferiore paniculato-ramosus, ramis patentibus iterum ramosis elongatis, inflorescentia inde plerumque corymbosa. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis 4—6 jugis pinnatisectis, segmentis late lanceolatis acutis; folia caulina inferiora breviter petiolata, pinnatifida segmentis 5—7 jugis pinnatisectis; media breviter petiolata pinnatisecta lobis 3—4 jugis ovato-lanceolatis cartilagineo-mucronatis impari longiore et latiore; superiora mediis conformia 2—3 juga, suprema lanceolata integra. Folia omnia viridia, ad marginem setulosa, caeterum glabra, in lamina rugoso-punctata. Capitula in apice ramorum singularia, late ovata, 11 *mm* longa et 9 *mm* lata. Squamae anthodii virides, praecipue interiores nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae scariosae, caeterum serierum triangulares, margine breviter decurrentes, apice in spinulam brevem 1—1½ *mm* longam patentem productae, fulvae, pectinato-fimbriatae, fimbriis utrinque 4—6 circiter 1 *mm* longis, inferioribus in auriculam scariosam parvam confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide grisea, glabra, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima, connivens, exterior erecta, alba, circiter 5 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea Kartschiana Bartl. in Bartl. et Wendl., Beitr. zur Botanik, p. 118 pro parte (1825).

Centaurea carstiana Host, Fl. Austr., II, p. 521 (1831).

Centaurea Kartschiana Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 215 pro parte! (1831).

Centaurea Karschtiana De Cand., Prodr. syst. veg. VI, p. 582 (1837). — Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., p. 414 (1897).

Centaurea Karschtiana Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 305 pro parte (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 475 pro parte (1844).

Centaurea Kartschtiana Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 29 (1852).— Bertol., Fl. Ital. IX, p. 445 (1853).

Centaurea Karschiana Wulf., Fl. Noric. phan., p. 715 (1858).

Centaurea Kartschiana Nym., Consp. fl. Europ., p. 426 (1878—82). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. I, p. 87 (1881).

Centaurea Carsiana March., Fl. di Trieste, p. 322 (1896—97).

Centaurea Kartschiana Fritsch, Excursionsfl., p. 598 (1897).

Centaurea Carsiana Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 925 (1899).

Abbildungen.

Scopoli, Fl. Carn., Ed. II, 2. Tab. 55. — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 46, Fig. II! — Taf. IX, Fig. 1.

Exsiccaten.

Sieber, Exsicc. Nr. 273. — Reichenb., Exsicc. Nr. 2152.

Verbreitung.

Bloß an den Abfällen des Karstes gegen den Golf von Triest von Monfalcone bis Duino im österreichischen Litorale.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale: An Felsen bei der Ruine Alt-Duino, Tommasini (H. K.). Beim Alten Schloss von Duino, Breindl (H. Hal.). An Mauern und Felsen des Schlosses Duino, Tommasini (H. K., H. z. b. G.). Duino, Sieber (H. U. P., H. B.), Tommasini (H. J. G., H. U. W., H. Hal., H. H. M., H. z. b. G.), Huter (H. K., H. B.), Slug (H. K.).

Viele ältere Autoren und neuerdings auch Fritsch führen *C. Kartschiana* Scop. auch für Krain auf Diese Angabe ist aber zweifellos unrichtig und wohl darauf zurückzuführen, dass die älteren Autoren unter Krain auch das österreichische Litorale mit inbegriffen haben, und demgemäß *C. Kartschiana* auch für Krain anführten.

46. **Centaurea Dalmatica** A. Kern, Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 87 (1881).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis ascendens, flexuosus, ad 20 *cm* altus, angulatus, glaber, a basi vel a parte inferiore paniculato vel racemoso-ramosus, ramis patentibus simplicibus vel iterum ramosis. Folia basalia petiolata, pinnata, foliolis 5—8 jugis pinnatisectis, segmentis late lanceolatis acutis; folia caulina inferiora petiolata, pinnatifida, segmentis 4—7 jugis pinnatisectis, media pinnatifida, lobis 4—6 jugis lanceolatis cartilagineo-mucronatis impari vix longiore, superiora sessilia, pinnatifida segmentis 2—5 jugis, suprema saepe lanceolata integra. Folia omnia viridia, margine setulosa, caeterum glabra, in lamina rugoso-punctata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 12 *mm* longa et 9 *mm* lata. Squamae anthodii praecipue apicem versus obscure fuscescenti virides, inconspicue nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae scariosae, caeterum serierum triangulares, margine breviter decurrentes, apice in spinam 2—3 *mm* longam patentem productae, fuscae, margine pectinato-fimbriatae, fimbriis circiter 2 *mm* longis pallidis, utrinque 4—7, inferioribus in auriculam parvam scariosam confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide grisea, glabra, hylo non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevissima connivens, exterior erecta, alba, 5 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea Kartschiana Rchb., Icon. IX, p. 4, non *Scopoli.*

Centaurea Karschtiana Koch., Taschenb. d. deutsch. und schweiz. Fl., p. 305 pro parte (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 475 pro parte (1844).

Centaurea Kartschiana Visiani, Fl. Dalmat. II, p. 38 (1847).— Neilr., die Vegetationsverh. v. Kroat., p. 68 (1868). — Tommasini, Sulla veget. dell'isola di Veglia, p. 45! (1875).

Abbildung.

Reichenb., Icon. bot. IX, Tab. 811. — Taf. IX, Fig. 2.

Verbreitung.

Zerstreut an der Meeresküste von Dalmatien, Kroatien und den istrischen Inseln.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale. Smergo auf Cherso, Tommasini (H. Kk.). Am Felsen der Zoiba (Kesselschlucht) di Smergo auf Cherso, Tommasini (H. K., H. z. b. G.). Auf dem Scoglio Pervichio am Südende Veglias, Tommasini (H. z. b. G.). Ad pagum Besca Nuova, Ins. Veglia, Borbás (H. K., H. H. M.).

Aus Dalmatien habe ich leider keine Exemplare gesehen, bezüglich der Standorte vergl. Visiani, Fl. Dalm. II, p. 38.

Centaurea Dalmatica A. Kern unterscheidet sich von der ähnlichen *C. Kartschiana* Scop. durch den aufsteigenden, hin- und hergebogenen Stengel, schmälere Blattzipfel der meist mehrpaarigen mittleren Stengelblätter, das nicht vergrößerte Endblättchen desselben, die dunkleren Hüllschuppen, sowie die in einen längeren Enddorn ausgezogenen, länger und heller gefransten und dunkler gefärbten Anhängsel. Beide Arten stehen einander aber sehr nahe und dürften von einer gemeinsamen Stammform abstammen. Ihre auf wenige Stellen beschränktes Vorkommen lässt aber darauf schließen, dass wir es mit alten, ehemals verbreiteten Typen zu thun haben, die infolge von klimatischen Veränderungen auf ihr jetziges Verbreitungsareal zurückgedrängt wurden.

F. Paniculatae. Anhängsel kurz dreieckig, kämmig gefranst, die Endfranse manchmal kurz dornig. Pappus vorhanden, meist kurz. Ausdauernde oder monobiotische Arten.

47. **Centaurea divergens** Visiani, Flor. Dalm., II, p. 37 (1847).

Annua. Caulis erectus, strictus, angulatus, ad angulos scaber vel glabriusculus, a parte inferiore paniculato-ramosus ramis patentibus iterum ramosis. Folia basalia petiolata bipinnatipartita segmentis 1. ordinis 15—20 jugis, segmentis 2. ordinis linearibus mucronatis. Folia caulina bipinnatipartita, 10—15 juga, media et superiora pinnatipartita segmentis linearibus mucronatis 2—5 jugis, suprema saepe linearia integra. Folia omnia viridia, glaberrima vel arachnoideo-floccosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 8 *mm* longa et 6 *mm* lata. Squama anthodii pallide virides, appendicibus non obtectae, nervoso-striatae. Appendices seriei intimae squamarum lanceolatae, scariosae, caeterum triangulares, margine parum decurrentes, flavidae, pectinato fimbriatae, fimbriis utrinque 4—7 plusquam 1 *mm* longis, terminale validiore spinulosa patula, inferioribus in auriculam scariosam pallidam confluentibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo circiter 1 *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea Petteri Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 36 (1852). — Nym. Suppl. ad Syll. fl. Europ., p. 5 (1865).

Centaurea divergens Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 745 (1869).

Centaurea Petteri Visiani, Fl. Dalm., Suppl. I, p. 54 (1876).

Centaurea divergens Nym, Consp. fl. Europ., p. 427 (1878—82). — A. Kern., Sched. ad Fl. exs. Austro-Hung., I, p. 87! (1881). — Murb., Beitr. z. Kenntn. d. Fl. v. Südbosn. u. d. Herceg., p. 100 (1891).

Abbildungen.

Visiani, Fl. Dalm. II, Tab. 41 — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 52, Fig. II. (als *C. Petteri*). — Taf. IX, Fig. 2.

Exsiccat.

A. Kerner, Flora exs. Austro-Hung., Nr. 233.

Verbreitung.

In Dalmatien, Bosnien und Hercegovina, wahrscheinlich auch in Montenegro und Albanien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Dalmatien: Bei Macarsca, Pichler (H. U. W., H. H. M., H. P. Z., H. Beck, H. Hal., H. Ull.). Insel Lesina, Botteri (H. Hal., H. H. M., H. z. b. G.). Dalmatien, Visiani (H. P.).

Bosnien: Bei Serajevo, Landauer und Sundermann (H. Beck).

Hercegovina: Hum bei Mostar, Beck (H. Beck). Veleš planina, Beck (H. Beck). Podveleš, Beck (H. Beck). Bei der Radoboljer Quelle (wo?) leg? (H. Beck).

Centaurea divergens Vis. ist einerseits der *C. spinoso-ciliata* Seen., anderseits der *C. glaberrima* Tausch. ähnlich. Von ersterer unterscheidet sie sich durch kleinere Köpfchen und das Vorhandensein des Pappus, von letzterer vor allem durch die länger gefransten, in eine dornartige Spitze vorgezogenen Anhängsel der Hüllschuppen und den immer etwas rauhen Stengel. Es wäre besonders bei der auffallenden Übereinstimmung der Blattform nicht unmöglich, dass *C. divergens* Vis. mit *C. glaberrima* Tsch. entwicklungsgeschichtlich in einem nahen Zusammenhange steht, doch gibt die geographische Verbreitung keinen Anhaltspunkt dafür, und die dornigen Hüllschuppen sind immerhin ein scharf trennendes Merkmal.

Von sonstigen Arten ist *C. pentelica* Boiss. von *C. divergens* Vis. durch die graulich-grünen Blätter und den längeren Pappus, *C. tymphaea* Hausskn. durch die längere Stachelspitze der Hüllschuppen und kleinere Köpfchen, *C. brevispina* Hausskn. durch die dichtere, graue Bekleidung der weniger fein zertheilten Blätter verschieden.

Hier ist noch eine Aufklärung über *C. Petteri* Reichenb. am Platze. Reichenbach hielt, wie schon erwähnt, *C. spinoso-ciliata* Seen. für Visianis *C. divergens*, was aus seiner Angabe, dass die Achenen pappuslos seien, hervorgeht. Als er dann die echte *C. divergens* erhielt, erkannte er sie für eine neue Art, und beschrieb sie, da er die Pflanze von Petter erhalten hatte, als *C. Petteri*. Visiani, der Originale Reichenbachs anscheinend nicht gesehen hatte, nahm diese *C. Petteri* dann auf die Autorität Reichenbachs hin in das Supplement zu seiner Flora Dalmatica auf. Später wurde, nachdem *C. Petteri*, d. h. eine weitere, von *C. divergens* verschiedene Art, in Dalmatien nicht mehr gesammelt worden war, bei Verona eine Pflanze gefunden, auf die die Beschreibung Reichenbachs anscheinend stimmte, und von Huter in seinen Exsiccaten in zahlreichen Exemplaren als *C. Petteri* Reichenb. vertheilt. Diese Pflanze

ist aber von *C. Petteri* Rb., d. h. *C. divergens* Vis. weit verschieden, und gehört in den Formenkreis der *C. paniculata* Lam. Falls die Pflanze sich nicht als mit einer schon bekannten Art identisch erweisen sollte, wäre sie demnach neu zu benennen, und ich würde für sie diesfalls den Namen *C. Huteri* vorschlagen.

C. Besseriana Janka, die mit *C. tenuiflora* D. C. identisch sein soll, soll nach einer Bemerkung Jankas im Herbare Kerner in Siebenbürgen vorkommen. Da mir jedoch keine Bestätigung dieser Angabe vorliegt, halte ich das Vorkommen dieser Art in Österreich-Ungarn für höchst zweifelhaft.

G. Cylindraceae. Anhängsel lanzettlich, in einen kurzen Dorn auslaufend, mit wenigen Fransen. Köpfchen schmal cylindrisch.

48. **Centaurea diffusa** Lamarck, Encyclop. méthod., V, p. 675 (1783).

Annua. Radix fusiformis, mono- vel pleiocephala. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, ad angulos scabriusculus, a basi paniculato-ramosus, ramis numerosis divaricato-ramosis. Folia basalia petiolata, bipinnatipartita segmentis lanceolatis mucronatis, folia caulina sessilia pinnatifida segmentis lanceolatis mucronatis, suprema lanceolata indivisa. Folia omnia obscure viridia, in pagina superiore rugoso punctata, ad marginem et in pagina inferiore setulis minimis aspera. Capitula in apice ramulorum singularia, cylindracea, 8 *mm* longa et 4 *mm* lata. Squamae anthodii pallidae, scariosae, nervoso striatae; appendices seriei intimae scariosae ovatae mucronatae, caeterum serierum pallide stramineae, triangulari-lanceolatae, in spinam subulatam 3—4 *mm* longam patentem productae, margine decurrentes et pectinato-fimbriatae fimbriis 1—2 *mm* longis spinosis utrinque 3—4. Corollae albidae, marginales vix radiantes; capitula pauciflora. Achenia $2^1/_2$ *mm* longa, fuscescentia, glabra, umbelico non barbata, epapposa.

Synonyme.

Centaurea parviflora Pers., Syn. plant. II, p. 487 (1807), non Desf. — Sibth. et Smith, Fl. Graec. Prodr. II, p. 203 (1813). — Spreng., Syst. veget., Ed. XVI, 3, p. 403 pro parte (1813).

Centaurea diffusa α. pallida De Cand., Prodr. syst. veget., VI, p. 586 (1837).

Centaurea calolepis Boiss., Diagn. pl. or. nov. ser. I *b*, p. 129 (1845).

Centaurea diffusa Boiss., Fl. orient. III, p. 650 (1875). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 428 (1878 bis 1882). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. I, p. 88 (1881). — Marches., Fl. di Trieste, p. 323 (1896—97). — Fritsch, Excursionsfl., p. 597 (1897). — Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss. VI, p. 602, Sep. p. 38 (1898). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl. II, p. 925 (1899).

Abbildung.

Smith, Fl. Graec. Sipt. X, Tab. 912. — Taf. VIII, Fig. 7.

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 14, Nr. 1399. — Orphanides Fl. Graec. exs., Nr. 743 et Nr. 1090. — Sintenis et Bornm, It. Turc. 1891, Nr. 1325. — Magnier, Fl. exs. sel., Nr. 3305 et Nr. 3305 bis. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 2017 et Nr. 7013. — Rehmann, Exs. itin. Cherson., Nr. 86 et Nr. 302. — Callier, Iter Taur. sec. a. 1896, Nr. 131. — Rehm. et Woloszcz., Fl. Polon. exs., Nr 190. — A. Kern., Flora exs. Austro-Hung., Nr. 234.

Verbreitung.

Durch ganz Südrussland, die Balkanhalbinsel (mit Ausnahme des Peloponnes) und ganz Westasien weit verbreitet und in neuerer Zeit in Mitteleuropa stellenweise eingeschleppt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale: Campo martio bei Triest, Marchesetti (H. E., H. U. W., H. H. M., H. Beck, H. Hal., H. B.).

Nach Pospichal soll die Pflanze an diesem Standorte sich durch eine Reihe von Jahren erhalten haben, jetzt aber wieder verschwunden sein.

5. Untergattung. **Jacea** Cass. in Dict. d. scienc. nat., XXIV, p. 577.

Anhängsel der Hüllschuppen trockenhäutig, deutlich vom Nagel abgesetzt und nicht herablaufend, ganz oder kämmig oder federförmig gefranst, niemals dornig. Pappus zweireihig oder fehlend.

1. Section. **Phalolepis** De Cand., Prodr. Syst. veget., VI, p. 565.

Anhängsel der Hüllschuppen ungetheilt, concav, rundlich, stumpf oder weichspitzig. Stengel meist reichästig. Pappus vorhanden.

49. **Centaurea leucolepis** De Cand., Prodr. syst. veget., VI, p. 568 (1837).

Biennis. Radix fusiformis, crassa. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio paniculato-ramosus ramis elongatis iterum ramosis, sparsim glandulosis. Folia basalia petiolata, bipinnatisecta lobis lanceolatis mucronatis, florendi tempore plerumque emarcida. Folia caulina inferiora sessilia vel breviter petiolata, media sessilia, pinnatisecta, lobis lanceolatis mucronatis utrinque 3—5, superiora pinnatiloba, suprema saepe integra vel pinnato-dentata. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, in pagina superiore rugoso-punctata. Capitula in apice ramulorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae involucri pallide virides, nervoso-striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum scariosae, orbiculares, concavae, margine praecipue apicem versus involutae, mucronatae, albidae, medio flavescentes vel, rarius, macula fuscescente notatae, marginem versus plus minusve pellucidae. Corollae pallide roseae, marginales vix radiantes. Achenia 3 *mm* longa, parce pilosa, hylo non barbata, papposa, pappus vix 1 *mm* longus. Floret aestate.

Synonyme.

Centaurea splendens Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 914 pro parte (1753). Spec. plant., Ed. II, p. 1293 pro parte (1763). — Lamarck, Encylop. méth. I, p. 665 (1783). — Host., Syn. plant. in Austr. cresc., p. 477 (1797). — Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2304! (1800). — Sut., Fl. Helv., II, p. 204 (1802). — Bartl. in Bartl. et Wendl., Beitr. z. Bot., p. 122 (1825). — Gaud., Fl. Helv., V, p. 408 (1829). — Host., Fl. Austr., II, p. 515 (1831). — Alsching, Fl. Jadr., p. 140 (1832). — Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 212! (1832).

Centaurea alba α concolor De Cand., Prodr. syst. veg., VI, p. 569 (1837).

Centaurea splendens Koch, Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 409 (1837).— Taschenb. d. deutsch. u. schw. Fl., p. 301 (1844).— Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 468 (1844). — Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844).

Centaurea alba Vis., Fl. Dalm., II, p. 31 (1847).

Centaurea splendens Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 135 (1848).

Centaurea alba Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 12! (1852). — Bertol., Fl. Ital., IX, p. 464, excl. β (1853).

Centaurea splendens Wulf., Fl. Noric. phan., p. 713! (1858).

Centaurea alba Neilr., Die Veg. Verh. v. Kroat., p. 87 (1886). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 755! (1869). — Pantocs., Adnot. ad fl. et faun. Herceg., Cernag. et Dalm., p. 44 (1874).

Centaurea alba α. concolor Boiss., Fl. or. III, p. 621 (1875).

Centaurea splendens Nym., Consp. fl. Europ., p. 420 (1878—82). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 80! (1881).

Centaurea alba Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 166! (1887).

Centaurea splendens Marches., Fl. di Trieste, p. 319! (1896–97).

Centaurea alba Fritsch, Excursionsfl., p. 595! (1898). — Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss., VI, p. 575, Sep. p. 11! (1898).

Centaurea splendens Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 935 (1899).

Abbildung.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 12. — Taf. IX, Fig. 4.

Exsiccaten.

Reichenb., Exs., Nr. 314. — Schultz, Herb. norm. Cent. 6, Nr. 512 (als *C. alba*), Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 25, Nr. 2455. — Magnier, Fl. sel. exs., Nr. 2229 (als *C. alba*). — Baenitz, Herb. Europ. Nr. 1295 et Nr. 9386. — Heldr., It. quart. Thessal. a. 1885 (als *C. alba* var. *princeps*). — Kern., Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 224. — Billot, Fl. Gall. et Germ. exs., Nr. 2701. — Cesati et Caruel, Plant Ital. bor., Nr. 58.

Verbreitung.

Im Gebiete der mediterranen Flora auf der Apenninen- und Balkanhalbinsel, nach Norden bis Südfrankreich, die südliche Schweiz und Triest reichend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Krain: Verwildert bei Grahovo, Šafer (H. Ull.).

Litorale: Bei Settiano unweit Duino, Marchesetti (H. z. b. G.). Inter vineas prope Prosecco et Contovello versus mare, Wulfen (H. H. M.). Contovello, Engelhardt (H. U. P.), Kammerer (H. P. Z.), Krasser (H. H. M.). Hügel bei Miramare, Braig (H. H. M.). Stefaniestraße bei Triest, Engelhardt (H. Ull.). Opčina bei Triest, Engelhardt (H. H. M.). Triest, Hackel (H. P. Z., H. Hal.), Miller (H. Kk., H. K.), Pichler (H. K.), Tommasini (H. K.), Brandmayr (H. z. b. G.). Monte Spaccato bei Triest, Beck (H. Beck), Solla (H. Beck), Loser (H. Beck), Pichler (H. U. W., H. H. M., H. B., H. P. Z., H. Hal., H. Ull.), Engelhardt (H. E., H. Ronniger, H. H. M., H. z. b. G.), Kammerer (H. F. I.), Marchesetti (H. F. I.), Breindl (H. H. M.), Pittoni (H. H. M.), Tommasini (H. z. b. G.). Volosca, in rupibus calcareis, Evers (H. U. W.). An der Straße von Veprinatz, am Fuße des Monte Maggiore, Halácsy (H. Hal.). Am Abhange des Monte Maggiore gegen Westen, Tommasini (H. z. b. G.). Rovigno, Marchesetti (H. Hal.).

Kroatien. Fiume, Kotschy (H. U. P.), Noë (H. U. P., H. E., H. U. W., H. H. M.), Freyer (H. U. P.), Sadler (H. Kk.). Fiume, gegen Volosca, A. Kerner (H. K.). Im Lazareth S. Francesco, Noë (H. E). Am Wege nach Tersato bei Fiume, Fritsch (H. Fr). Tersato bei Fiume, Rossi (H. F. J., H. Hal.). Felsen bei Buccari, Hirc (H. U. W., H. P.). Von der Vrabecka-Staza in der Liva, Schlosser (H. H. M.). Lubovo in der Liva, Schlosser (H. H. M.). Kroatisches Küstenland, Vukotinović (H. z. b. G.).

Dalmatien. Dalmatien, Botteri (H. z. b. G.). Spalato, Pichler (H. U. W.), Botteri (H. H. M.). Festung Clissa bei Spalato, Petter (H. K.). In der Festung Clissa, auf dem Bergrücken Veliki Grad, Petter (H. P. Z., H. H. M.). Castelnuovo, Studnicka (H. Hal.), Ehrenberg (H. B.). Cattaro, Pichler (H. U. W., H. B., H. Hal.). Cattaro, Fort St. Johannis, Pichler (H. z. b. G.).

Bosnien: Felswände bei Monastir, Fiala (H. Ser.).

Hercegovina: Domanovitsch, Hentsch (H. Beck). Trebinje, Boller (H. Serg.). In Monte Pod-veleš ad Mostar, Formanek (H. Ser.).

Centaurea leucolepis D. C. ändert in geringem Maße in der Breite der Blattzipfel ab; bald sind die obersten Blätter tief fiedertheilig, bald nur gezähnt. Formen mit feiner zertheilten Blättern hat Gaudin (Fl. Helv., V, p. 408) als *f. tenuifolia*, solche mit weniger zertheilten Blättern und breiteren Abschnitten als *f. coronopifolia* bezeichnet. Auch Visianis Varietät *splendens* seiner *C. alba* bezieht sich auf eine solche Form mit schmäleren Blattzipfeln. Das Mittelfeld der Hüllschuppenanhängsel ist bei *C. leucolepis* D. C. gewöhnlich weißlich oder gelblich, seltener, besonders an den inneren Hüllschuppen, braun; solche Exemplare hat Koch (Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 468) als var. *deusta* bezeichnet. Die nachfolgend beschriebene wahre *C. deusta* Ten. hat aber stets ein tiefschwarzes Mittelfeld der Anhängsel, und kommt im Florengebiete Kochs gar nicht vor; es wäre also die Form Kochs anders zu benennen, und ich würde für sie den Namen *f. pseudodeusta* vorschlagen.

Centaurea leucolepis D. C. wurde von den Autoren bisher theils als *C. alba* L., theils als *C. splendens* L. bezeichnet. Linnés Bemerkungen bei *C. alba* »affinis minimum jacea«, sowie die von ihm gegebene Beschreibung zeigen jedoch, dass er gewiss nicht die im österreichischen Litorale verbreitete Art gemeint hat. Seine Vaterlandsangabe »Hispania« weist vielmehr auf eine spanische Pflanze; und ich habe bereits an anderer Stelle[1] auf Grund einer Photographie des Originalexemplares Linnés nachgewiesen, dass *C. alba* L. thatsächlich eine von *C. leucolepis* D. C. verschiedene, auf der Pyrenäenhalbinsel verbreitete Species ist. Aber auch der Name *splendens* L. lässt sich auf die Pflanze Ober-Italiens und des österreichischen Litorales nicht anwenden. Wir finden bei Linné (Spec. plant., Ed. I, p. 94) über *C. splendens* folgende Angaben: »*Centaurea calycibus squamosis obtusis, foliis radicalibus bipinnatifidis; caulinis pinnatis dentibus lanceolatis. Roy. lugdb. 142. Sauv. meth. 289.*

Jacea calyculis argenteis, maior. Tournef. inst. 444.
Stoebe calyculis argenteis. Bauh. pin. 273.
Stoebe Salmantica 3. Clus. hist, 2, p. 10.
Habitat in Helvetia, Hispania, Sibiria, ♂«.

Die Citate aus Tournefort, Bauhin und Clusius, sowie die Vaterlandsangabe Helvetia und Hispania beziehen sich nun allerdings auf *C. leucolepis* D. C., aber gerade die Beschreibung Linnés, an die man sich doch in erster Linie zu halten hat, bezieht sich, wie man aus der Angabe: *Calycibus obtusis* (bei *C. alba* schreibt Linné ganz richtig »*mucronatis*«), ebenso wie aus der Angabe »*habitat in Sibiria*« ersieht, zweifellos auf eine andere Art, und zwar auf jene, welche Tenore später als *C. margaritacea* bezeichnet hat, welche thatsächlich, wenn auch nicht in Sibirien, so doch in Südrussland vorkommt. Wir müssen daher annehmen, dass Linné nur die *C. margaritacea* Ten. wirklich vorliegen hatte, sie aber mit der *Jacea calyculis argenteis* Tournef. und den anderen citierten Arten der älteren Autoren für identisch hielt und die Verbreitungsangaben Helvetia und Hispania aus diesen Autoren geschöpft hat. Wenn man also, was vielleicht das zweckmäßigste wäre, den Namen *Centaurea splendens* Linné nicht ganz fallen lassen will, so kann man ihn nur für die Pflanze, auf die auch Linnés Beschreibung passt, in Anwendung bringen, und das ist nur *C. margaritacea* Ten.

Lamarck und Willdenow haben später Linnés Diagnose der *C. splendens* entsprechend geändert und thatsächlich nur die von uns als *C. leucolepis* bezeichnete Art unter diesem Namen verstanden; doch kann dies natürlich an der Thatsache, dass *C. splendens* L. = *C. margaritacea* Ten. ist, nichts ändern,

[1] Verh. d. zool. bot. Ges. LI (1901), p. 10.

ganz abgesehen davon, dass es immer eine missliche Sache ist, einen von Linné aufgestellten Namen im Sinne eines späteren Autors zu verwenden. Auch De Candolle war sich über die Bedeutung der Namen *C. alba* und *C. splendens* nicht völlig klar und er hat, wie aus seinen Angaben erhellt, unsere Art zum Theile auch unter seiner *C. alba* begriffen, anderseits beschreibt er aber ganz klar gerade die Pflanze des österreichischen Küstenlandes als neue Art unter dem Namen *Centaurea leucolepis*, und ich möchte daher vorschlagen, diesen Namen als den ältesten und einzigen keinen Zweifeln unterworfenen für diese im südlichen Europa weit verbreitende Art in ihrem ganzen Umfange zu acceptieren.[1]

Was die Unterschiede von verwandten Arten betrifft, so ist *C. alba* L. von *C. leucolepis* D. C. durch die verlängerten Äste, das schwarzbraune Mittelfeld der Hüllschuppenanhängsel und die einfach getheilten unteren und ungetheilten oberen Blätter verschieden; *C. deusta* Ten. unterscheidet sich durch das tiefschwarze Mittelfeld der Anhängsel, *C. splendens* L. durch den Mangel einer Stachelspitze derselben, *C. princeps* Boiss. et Heldr. durch den reichdrüsigen Stengel, breitere, nur gezähnte Blätter und fast doppelt größere Köpfchen, *C. sterilis* Stev. endlich durch doppelt kleinere Köpfchen und den bedeutend kürzeren Pappus.

(49×54) **Centaurea leucolepis** D. C. × **Weldeniana** Rchb.

Eines offenbar dieser Combination entsprechenden Bastardes hat Borbás mehrfach Erwähnung gethan.

In der österr. bot. Zeitschrift, XXVI, p. 348 (1876) spricht er von der Auffindung dieses Bastardes das erstemal, und nennt ihn *C. diversifolia*, ohne jedoch eine Beschreibung der Pflanze zu geben. Bei Perlaky in Természett. füzetek, XV, p. 42, heißt die Pflanze auf einmal *C. eudiversifolia* Borb., und unter diesem Namen wird sie von Borbás auch später mehrfach erwähnt, doch meines Wissens zum mindesten in einer wissenschaftlichen Zeitschrift nirgends genauer beschrieben. Da mir auch keine Exemplare der Pflanze vorliegen, kann ich über sie kein Urtheil abgeben. Nach Simonkai ist übrigens *C. diversifolia* Borb. von *C. leucolepis* D. C. nicht verschieden.

50. **Centaurea deusta** Tenore, Fl. Napolit., I, p. 266! (1811—15).

Biennis. Radix fusiformis, crassa. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio paniculato-ramosus ramis elongatis iterum ramosis, eglandulosis vel sparsim glandulosis. Folia basalia petiolata, bipinnatisecta lobis lanceolatis mucronatis, florendi tempore plerumque emarcida. Folia caulina inferiora breviter petiolata, media sessilia, pinnatisecta lobis mucronatis lanceolatis utrinque 3—5, superiora pinnatiloba vel pinnato-dentata, suprema lanceolata integra. Folia omnia viridia, margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, in pagina superiore rugoso-punctata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae anthodii pallide virides, nervoso-striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum scariosae, orbiculares, circiter 5 *mm* longae, mucronatae, concavae, margine, praecipue apicem versus, involutae, albae, nitidae, medio macula nigra ovata a margine alba valde distante notatae. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, parce pilosa, pappo vix 1 *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea alba β *deusta* De Cand., Prodr. Syst. veget., VI, p. 569 (1837).
Centaurea alba β Bertol., Fl. Ital., IX, p. 464 (1853).

---

[1] Nyman (Consp. fl. Europ., p. 420) citiert *C. leucolepis* Ten. Meines Wissens hat Tenore aber eine *C. leucolepis* nicht aufgestellt und scheint Nymans Angabe auf einem Schreibfehler zu beruhen.

Centaurea alba var. *deusta* Neilr., Die Veg. Verh. v. Kroat., p. 88 (1868).

Centaurea alba β *deusta* Boiss., Fl. orient., III, p. 621 (1875).

Centaurea alba var. *deusta* Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. angrenz. Herceg., p. 166 (1887). — Murb., Beitr. z. Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., I, p. 96 (1891).

Centaurea deusta Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss., VI, p. 574, Sep. p. 10 (1898).

Abbildung.

Taf. IX, Fig. 5.

Exsiccaten.

Huet, Pl. Neapol. a. 1856, Nr. 348. — Heldr., pl. fl. Hellen. sine Nr. — Beck, Pl. Bosn. et Herceg. exs. sine Nr.

Verbreitung.

Stellenweise in Mittel- und Unteritalien, Bosnien, Hercegovina, Albanien und Griechenland.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Kroatien: In Lazareth San Francesco in Fiume, Noë (H. E.).[1]

Bosnien: Kozina-Cuprina bei Sarajevo, Fiala (H. Beck, H. Ser.). In der Rokitnica-Schlucht bei Rogatica, Fiala (H. Beck, H. Ser.). Trebovič, Beck (H. Beck). Ober Žepič, auf Serpentin, Beck (H. Beck). Trnowo, Brandis (H. Ser.).

Hercegovina: Auf Felsen bei Konjica, Beck (H. U. W., H. Beck).

Centaurea deusta Ten. ist von allen verwandten Arten durch das tiefschwarze Mittelfeld der Anhängsel der Hüllschuppen leicht zu unterscheiden. Eine Braunfärbung desselben findet man allerdings manchmal auch bei *C. leucolepis* D. C. und fast constant bei *C. princeps* B. H., doch ist dasselbe nie so tief schwarz und vom weißen durchscheinenden Rande so grell abstechend wie bei *C. deusta.*

Centaurea deusta Ten. und *C. leucolepis* D. C. gehören einer kleinen Gruppe von Arten an, die alle das mediterrane Gebiet bewohnen. Sie sind sämmtlich scharf von einander verschieden, höchstens zwischen *C. leucolepis* D. C. und *C. deusta* Ten. kommen Mittelformen vor; eine geographische Scheidung der Formen kann man jedoch nicht constatieren. Allerdings sind *C. alba* L. auf die iberische Halbinsel, *C. splendens* L. auf den äußersten Südosten Europas beschränkt, aber sowohl *C. leucolepis* D. C. als *C. deusta* Ten. und *C. princeps* B. H. kommen zum Theile in denselben Gebieten vor. Da bei der scharfen, kaum durch Übergänge verbundenen Scheidung der Arten wir anzunehmen gezwungen sind, dass die Zeit, wo sich diese Formen aus einer gemeinsamen Stammform entwickelt haben, weit zurückliegt, wäre es denkbar, dass sich die geographischen Grenzen später verwischt haben. Es ist aber auch nicht unmöglich, dass die klimatischen Verschiedenheiten hier zum mindesten nicht allein die Ursache der Spaltung in verschiedene Arten war, sondern dass auch andere Umstände hiebei im Spiele waren. Erwähnenswert ist jedenfalls, dass, während die übrigen Arten als Ebenenpflanzen zu betrachten sind, *C. princeps* B. H. eine entschiedene Hochgebirgspflanze ist, also hier vielleicht auch an eine geographische Gliederung in verticaler Richtung zu denken ist.

Die ausdauernden verwandten Arten, wie *C. musarum* B. et Orph., *C. Heldreichii* Hal. und *C. subciliaris* B. H. stehen augenscheinlich in einem etwas weiteren Verwandtschaftsverhältnisse zu den erwähnten Formen und dürften sich diese Arten wohl in einem noch früheren Zeitraume von der Stammform getrennt haben.

---

[1] Dürfte wohl auf Einschleppung beruhen.

2. Section. **Eujacea** Hayek.

Anhängsel der Hüllschuppen ganz oder kämmig zerrissen. Pappus fehlend. Pflanzen meist mit wenigeren, verlängerten Ästen.

a) Vulgares.

Anhängsel ungetheilt oder die äußeren unregelmäßig eingerissen.

51. **Centaurea Haynaldi** Borbás apud Vukot., Novi obl. hrvatsk. hrast. in »Rad jugosl. Akad. znan. i umjetn. L, p. 37, nomen solum (1880).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum Caulis erectus, strictus, angulatus, cano-floccosus, ad 60 *cm* altus, in parte superiore in ramos paucos breves monocephalos divisus. Folia basalia petiolata, ovata, acuta cartilagineo mucronata, remote cartilagineo-denticulata; folia caulina lato-lanceolata, inferiora petiolata, media et superiore sessilia, integerrima vel remote denticulata, lente decrescentia, infra capitula aggregata et capitula fulcrantia 2—3 *cm* longa. Folia omnia in pagina superiore viridia, in pagina inferiore viridia vel tomento canescentia, plus minusve floccosa, margine setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, globosa, 15—20 *mm* longa et lata. Squamae involucri virides, nervoso striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices orbiculares, scariosae, magnae, 10 *mm* circiter longae, obtusae, concavae, pallide fuscescentes, macula centrali obscura notatae vel rarius concolores. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, pallide griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Synonym.

Centaurea alba Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844).

Abbildung.

Taf. VII, Fig. 4.

Verbreitung.

Nur aus den Gebirgen Kroatiens und Krains bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Krain: Crna prst, untere alpine Region, Engler (H. B.), Rechinger (H. U. W.).

Kroatien: In graminosis apricis montis Gleschevitza ad Korenitza, 5000', Borbás (H. H. M., H. Hal., H. K.).

Centaurea Haynaldi Borb. ist eine sehr auffallende Pflanze. Bezüglich der Köpfchen ähnelt sie noch am meisten der *C. bracteata* Scop., doch sind sie noch bedeutend größer und meist dunkler gefärbt; außerdem unterscheidet sie sich von ihr aber durch die großen abstehenden oberen Stengelblätter, die nach oben zu so langsam decrescescieren, dass selbst die Köpfchenstützenden noch 2—3 *cm* lang sind. Von *C. jacea* L. und ihren Verwandten ist *C. Haynaldi* Borb. durch die doppelt größeren Köpfchen auf den ersten Blick zu unterscheiden.

52. **Centaurea argyrolepis** Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, arachnoideo-lanatus, a parte inferiore vel a medio in ramos nonnulos vel numerosos elongatos virgatos

simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, denticulata, caulina inferiora lanceolata, media et superiora lineari-lanceolata, integerrima, acuta, cartilagineo mucronata. Folia omnia in margine et in pagina superiore setulis minimis scabra, caeterum tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, globoso-ovata, 16 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae involucri virides, interiores nervoso-striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum interiarum scariosae, orbiculares, concavae, pallide fuscae, mediarum et exteriarum scariosae, valde concavae, albidae, marginem versus pellucidae, hinc inde apice molliter mucronatae. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia fere 3 *mm* longa, pallide griseo - fusca, pubescentia, hylo non barbata, epapposa.

Synonyme.

Centaurea Gaudini Mülln. in Verh. d. zool. bot. Ges., XXXVIII, Sitzgsber. p. 30! (1888). — Beck, Fl. v. Niederösterr., II, p. 1246! (1893).

Abbildung.

Tab. IX, Fig. 6.

Verbreitung.

Nur aus Niederösterreich bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Niederösterreich: Auf Wiesen zwischen Perchtoldsdorf und Gießhübl, Müllner (H. U. W., H. Beck, H. Mülln.), Teyber (H. Hayek).

Centaurea argyrolepis steht der *C. bracteata* Scop. (= *C. Gaudini* B. R.) allerdings sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch die langen, ruthenförmigen Äste, schmälere Blätter und die weichspitzigen Anhängsel der Hüllschuppen. Ich glaubte die Pflanze ursprünglich mit *Centaurea euxina* Velen., Fl. Bulg., p. 304 (1891) identificieren zu können, doch ist letztere von ihr durch noch schmälere obere, fiederlappige untere Blätter und kleinere Köpfchen mit ganz durchsichtigen Hüllschuppen verschieden.

Wahrscheinlich ist *C. argyrolepis* eine mit *C. jacea* L. verwandte selbständige Species, die bei Gießhübl nur zufällig eingeschleppt vorkommt. Gelegenheit zur Einschleppung ist dort, da daselbst drei große Meiereien stehen, durch fremdes Vieh und fremdes Heu wohl zu Genüge gegeben. Wo die Pflanze ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet hat, ist mir leider unbekannt geblieben, wahrscheinlich jedoch irgendwo im Orient.

Ganz unmöglich wäre es freilich nicht, dass *C. argyrolepis* doch nur eine Standortsform von *C. bracteata* Scop. oder *C. Pannonica* (Heuff.) darstellt, doch wage ich es nicht, bei den bei Vergleichung von Exemplaren augenfälligen Unterschieden, sie mit einer dieser Formen zu identificieren.

53. **Centaurea bracteata** Scopoli, Delic. fl. et faun. Insubr., II, p. 17 (1786).

Perennis. Rhizoma descendens, crassum, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, ad 60 *cm* altus, angulatus, scaber et tomentoso-floccosus, a medio in ramos nonnullos non valde elongatos erectos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, integra vel rarius lyrato-pinnatiloba, denticulata cartilagineo-mucronata; folia caulina lanceolata, acuta, integerrima vel denticulata, inferiora petiolata, media et superiora basi attenuata sessilia, ramealia erecta parva, capitula fulcrantia 1—2 *cm* longa. Folia omnia ad marginem et ad nervos paginae inferioris setulis minimis aspera, utrinque tomento floccoso plus minusve canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovato globosa, 13 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae anthodii virides, inconspicue nervosae, appendicibus omnino obtectae.

Appendices squamarum scariosae, orbiculares, obtusae, concavae, margine praecipue apicem versus involutae, hinc inde lacerae, albidae vel pallide fuscescentes, medio saepe obscuriores. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, epapposa. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea alba Sut., Fl. Helv., II, p. 204 (1802), non Linné.

Centaurea bracteata Bertol. in Röm. Collect., p. 111 (1809).

Centaurea amara β Gaud., Fl. Helv., V, p. 407 (1829).

Centaurea amara Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 213! (1832), non Linné.

Centaurea jacea γ *mollis* De Cand., Prodr. Syst. veget., VI, p. 571 (1837).

Centaurea amara Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 849 (1840). — Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 301 pro parte! (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 468 pro parte (1844). — Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 135 pro parte (1848). — Hausm., Fl. v. Tir., I, p. 493! (1851). — Reichenb. fil., Icon. Germ. et Helv., XV, p. 13 pro parte! (1852). — Bertol., Fl. Ital., IX, p. 461 pro parte (1853).

Centaurea jacea Facch., Fl. v. Süd-Tir., p. 101 (1855).

Centaurea Gaudini Boiss. et Reut., Diagn. plant. orient. nov., Ser. II, 3, p. 70 (1856).— Nym., Consp. fl. Europ., p. 421 (1878—81).

Centaurea jacea β *angustifolia* et γ *Gaudini* Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 253 (1889).

Centaurea Gaudini Fritsch, Excursionsfl., p. 595 pro parte (1897).

Centaurea angustifolia Fritsch, l. c., p. 595 pro parte.

Centaurea bracteata Hayek, in Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., IX, Nr. 3418.

Abbildungen.

Scopoli, Delic. Fl. et faun. Insubr. II, Tab. IX. — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 22, Fig. 10—15 (als *C. amara*). — Taf. IX, Fig. 8.

Exsiccat.

Flora exs. Austro-Hung., Nr. 3418.

Verbreitung.

Durch ganz Oberitalien und von hier in die südlichen Alpenthäler der Schweiz und Tirols eindringend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: Zerstreut um Brixen, Meissner (H. K.), Hofmann (H. z. b. G.). Saltaus im Passeierthale, Sarnthein (H. F. I.). Eppan, Heufler (H. F I.). Eisackthal, Du Moulin (H. Hal.). Oberbozen, leg.? (H. z. b. G.). Bozen, Rehsteiner (H. P. Z.), Heufler (H. H. M.), F. Sauter (H. F. I.), A. Kerner (H. K.), Hausmann (H. P. Z., H. z. b. G.). Unteres Tierserthal bei Bozen, Sonklar (H. U. W.). Ritten bei Bozen, Hausmann (H. H. M., H. z. b. G.). Ritten, am Klobenstein bis Kematen, Hausmann (H. F. I.). Kematen, Keelhofen am Ritten, Hausmann (H. F. I.). Trient, Goccia d'oro, Val de Lievre (H. F. I.). Trient, am Rande eines Weingutes unter Sardagna, Val de Lievre (H. F. I., H. U. W.). Trient, von Maderno nach Calmuz, Val de Lievre (H. F. I.). Trient, sopra Fasse, Val de Lievre (H. F. I.). Trient, Kastanienwald in Messiano, Val de Lievre (H. F. I.). Trient, zwischen Fort Civezzano und Villa Montagne, Val de Lievre (H. U. W., H. F. I.). Avezzano, Kuppe des Doss del Cuz, 2976′, Val de Lievre (H. U. W., H. F. I.). Trient,

südlicher Abhang des Kalisberges, Val de Lievre (H. U.W.). Wälder am Kalisberg, Val de Lievre (H. F. I.). Bergwiesen am Monte Finonuhio, Heufler (H. F. I.). Tristacher Bergwiesen auf der See-Tratta, Pichler (H. Kk.). Schlosswald von Gandegg, Heufler (H. F. I.). Marung, leg.? (H. F. I.). Sand in Taufers, Treffer (H. F. I.). Welsberg, Rell (H. F. I.). Bruneck, Hellweger (H. F. I). Innichen, Hellweger (H. F. I.). Franberg, Bamberger (H. F. I.). Lienz, Gander (H. Hal., H. K., H. z. b. G.). Kerschbaumeralpe, Pichler (H. H. M.).

Küstenland: Am Isonzo bei Trenta, Rechinger (H.U.W.). Monte Santo bei Görz, Mik (H.z.b.G.).

Centaurea bracteata Scop. unterscheidet sich von *C. Haynaldi* Borb. durch kleinere, heller gefärbte Köpfchen und die lanzettlichen, kleinen, aufrechten Blätter der Äste; von *C. argyrolepis* durch die weniger reiche Verzweigung mit kürzeren Ästen, etwas derbere, niemals stachelspitze Hüllschuppenanhängsel, von *C. banatica* Roch. oft nur sehr schwer durch die ganzen, niemals kämmig zerrissenen äußeren Anhängsel der Hüllschuppen und schmälere Blätter, von *C. Weldeniana* Rchb. durch größere Köpfchen und hellere Hüllschuppen, von *C. jacea* und *C. Pannonica* Heuff. endlich durch die deutlich concaven, weißen oder nur hellbräunlichen Anhängsel des Hüllkelches, durch ebendieses Merkmal ist sie auch von den westeuropäischen verwandten Arten, wie *C. gracilior* Bor., verschieden. Sie ist eine leicht kenntliche, wenig abändernde Art; an alpinen Standorten ist der Stengel oft kaum 5 *cm* hoch, aufsteigend, die Köpfchen werden kleiner und dunkler gefärbt, an tiefer gelegenen Orten ist die Pflanze höher, ästiger. An trockenen sonnigen Stellen sind die Hüllen oft fast schneeweiß gefärbt, anderseits findet man aber, besonders an der Grenze des Verbreitungsbezirkes der Pflanze, so namentlich im Pusterthale, Exemplare, an welchen die Anhängsel der Hüllschuppen dunkler braun und weniger concav sind, während zugleich die graue Bekleidung der Blätter zurücktritt; solche Individuen sind wohl als Annäherungsformen an *C. jacea* L. aufzufassen.

Centaurea bracteata Scop. gehört in den Kreis jener Formen, die von den Autoren gewöhnlich als *Centaurea amara* bezeichnet werden. Ich habe bereits an anderer Stelle[1] nachgewiesen, dass diese Bezeichnung unzutreffend ist, und der Formencomplex, der gewöhnlich als *C. amara* bezeichnet wird, in zahlreiche Arten zerfällt. Eine dieser Arten ist *C. bracteata* Scop., dieselbe Art, die später von Boissier und Reuter als *C. Gaudini* beschrieben worden ist, und welche Hausmann, Koch und andere als *C. amara* bezeichnet haben.

Im Herbare des k. k. naturhistorischen Hofmuseums befindet sich ein Exemplar, dem folgende Notiz von Kochs Hand beiliegt: »Ist auch dieselbe, der ich in meiner Synopsis gedachte, aber sie kommt mir noch immer wie eine Varietät von *Centaurea jacea* vor«.

Die Pflanze, die Scopoli als *C. bracteata* beschrieben hatte, stammte vom Fuße der Apenninen, und zwar, wie man aus Röm., Collect., p. 111, ersehen kann, aus der Gegend von Genua. Die bei Genua vorkommende Pflanze ist nun zweifellos ganz dieselbe wie die Südtiroler. Die Beschreibung und Abbildung Scopolis passen ferner ganz genau auf diese Pflanze, und es liegt daher gar kein Grund vor, den Namen *C. bracteata* Scop. zu Gunsten des um 70 Jahre jüngeren *C. Gaudini* Boiss. et Reut. fallen zu lassen.

54. **Centaurea Weldeniana** Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 213 (1832).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus vel flexuosus, angulatus, scaber, viridis vel cano-floccosus; a parte inferiore in ramos nonnullos elongatos virgatos simplices vel ramulo uno alterove praeditos divisus. Folia basalia petiolata, late lanceolata, acuta, in petiolum attenuata, denticulata, folia caulina sessilia vel infima breviter petiolata, lanceolata, ramealia erecta, ad 2 *cm* longa. Folia omnia in margine et ad nervos paginae inferioris setulis minimis aspera, et utrinque tomento arach-

[1] Schedae ad floram exsiccatam Austro Hungaricam IX, Nr. 3418.

noideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, 11—14 *mm* longa et 8—12 *mm* lata. Squamae anthodii viridis, inconspicue nervosae, appendicibus omnino obtectae. Appendices orbiculares scariosae, acutae, ferrugineae vel fulvae, concavae, margine, praecipue apicem versus, involutae, integrae vel extremae parum lacerae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-rufescentia, hylo non barbata, epapposa. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Rhaponticum eriophorum Scop., Fl. Carniol., Ed. II, 2, p. 136 (1772).

Centaurea amara Alsch., Fl. Jadr., p. 190 (1832), non Linné. — Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 301 pro parte (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 486 pro parte (1844). — Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 44 (1844).

Centaurea jacea β *amara* Vis., Fl. Dalm., II, p. 32 (1847).

Centaurea amara Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 135 pro parte (1848).

Centaurea Weldeniana Maly, l. c. (1848). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 12 (1852).

Centaurea amara Schloss. et Vukot, Fl. Croat., p. 756! (1869). — Freyn, Die Fl. v. Süd-Istr. in Verh. d. zool.-zot. Ges., XXVII, p. 363 (1877). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 421 pro parte (1878—82).

Centaurea Weldeniana Nym., l. c. — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 80! (1882).

Centaurea amara Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. angrenz. Herceg., p. 166! (1887). — Murb., Beitr. z. Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 96 (1891).

Centaurea jacea Marches.! Fl. di Trieste, p. 319 (1896--97).

Centaurea amara Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. im Bull. de l'herb. Boiss. VI, p. 576, Sep., p. 12 (1898.)

Centaurea amara f. 1. *Weldeniana* Rouy, Classif. rais. d. Cent. de la section *Jacea* in Bull. d. l'ass. franç. de bot., I, p. 83 (1898).

Centaurea serotina Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 934 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 22, Fig. 1—9. — Taf. IX, Fig. 9.

Exsiccaten.

Reichenb., Exs., Nr. 577 (als *C. amara*). — Petter, Exs., Nr. 220 (als *C. amara*). -- Petter, Fl. Dalm. exs., Nr. 85 (als *C. amara*). — A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 226. — Callier, Pl. Herceg. a. 1895 a. H. Raup lectae, Nr. 196 (als *C. amara*). — Sintenis, It. Thessal 1896, Nr. 1074 (als *C. amara*).

Verbreitung.

Vom österreichischen Litorale durch Dalmatien und die südliche Hercegovina bis Griechenland vielleicht auch in Italien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Krain: Zerovniča, auf Kalkfelsen, Šafer (H. Ull.).

Litorale: Grignano bei Triest, Tommasini (H. z. b. G.). Zwischen Triest und Miramare, Hayek. Triest, Ullepitsch (H. Ull.), Hayek. Opčina bei Triest, Hayek. Am Rande der Salinen bei Servola, Ginzberger (H. U. W.). Scorcola bei Triest, Tommasini (H. z. b. G.). Farnetowald bei Triest, Tommasini (H. z. b. G). Monte Maggiore, ca. 1000 *m*, Halácsy (H. Hal.). Pola, Töpfer (H. Hal.). Kaiserwald bei Pola, Beck (H. Beck). In pascuis siccis Insulae Arbe ad Arbem, Borbás (H. K.). Insula Veglia, Tommasini (H. z. b. G.).

Kroatien: Fiume, Noë (H. H. M.). An der Louisenstraße bei Fiume, Lorenz (H. U. W.). An der Straße bei Buccari, Noë (H. E., H. U. P.). Südkroatien, Schlosser (H. Hal.).

Dalmatien. Dalmatien, Welden (H. H. M.). Spalato, Pichler (H. Beck, H. K., H. H. M.), Petter (H. H. M., H. z. b. G., H. P., H. Ull.). Auf trockenen Orten bei Stobretz nächst Spalato, Pichler (H. U. W.). Auf der Wiese vor S. Stefano, am Wege nach Salona und an vielen Orten bei Spalato, Petter (H. H. M.). Castelnuovo, Studnicka (H. Hal.). Castelnuovo, Grasplätze in der Sutorina, Studnicka (H. Hal.). Ragusa, Adamovič (H. H. M.).

Hercegovina: Auf der Goritza, Blau (H. B.). Nevesinje, auf Wiesen des Velež, Raup (H. Hal.). Auf den Klippen des Defilées bei Jablanitza, Blau (H. B.).

Reichenbach scheint unter *Centaurea Weldeniana* wohl nur jene kleinköpfigen, starkfilzigen Exemplare von trockenen Orten Süddalmatiens, wie sie in der Flora exsiccata Austro-Hungarica ausgegeben wurden, gemeint zu haben. Ich habe aber die Überzeugung gewonnen, dass diese Formen nur Standortsvarietäten derjenigen Pflanze sind, die von den österreichischen Autoren gewöhnlich als *Centaurea amara* bezeichnet wurde. Gerade die von A. Kerner citierten Exsiccaten Petters zeigen deutlich, dass groß- und kleinköpfige Exemplare an ein und demselben Standorte vorkommen. Ein die Art in vollem Umfange bezeichnender Name existiert bisher nicht, denn *C. serotina* Bor., welchen Namen Pospichal in Anwendung brachte, bezieht sich auf eine westeuropäische Art. Ich selbst habe früher die Pflanze in Schedis als *C. Liburnica* bezeichnet. Wenn es auch principiell zu vermeiden ist, einen Namen, der sich nur auf einzelne Formen einer Species bezieht, für diese in ihrem ganzen Umfange anzuwenden, so glaube ich doch, dass der Reichenbach'sche Name, insbesondere da seine Beschreibung in den wesentlichen Punkten mit der Pflanze übereinstimmt, in unserem Falle einer Neubenennung vorzuziehen ist.

55. **Centaurea Banatica** Rochel apud Reichenb., Fl. Germ. excurs., p. 213 (1832); non A. Kerner.

Perennis. Rhizoma descendens, crassum, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, ad 60 *cm* altus, angulatus, glaber et tomentoso-floccosus, a medio in ramos nonnullos non elongatos erectos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, integra denticulata, vel rarius, pinnatiloba, caulina late lanceolata, acutiuscula, denticulata vel integerrima, inferiora petiolata, media et superiora sessilia, ramealia late lanceolata, 1—2 *cm* longa, erecto-patentia. Folia omnia ad marginem et ad nervos paginae inferioris aspera, viridia vel tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, 13 *mm* longa et 11—12 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae involucri virides, nervoso striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum scariosae orbiculares, plus-minusve concavae, interiores integrae, mediae margine denticulatae, exteriores pectinato-lacerae, extremae hinc inde pectinato-fimbriatae, pallide fuscae, medio obscuriores. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscencentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Synonyme.

Cyanus jaceus Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 71 (1816).

Centaurea jacea β *Banatica* Wierzb. in Roch., Bot. Reise in das Banat, p. 44 (1838).

Centaurea decipiens canescens Wierzb. in Sched.

Centaurea jacea Griseb. et Schenk, Iter Hung. in Wiegm. Arch., XVIII, p. 347 (1852).

Centaurea jacea δ *Rocheliana* Heuff., Enum. plant. Ban. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 142 (1858).

Centaurea jacea Schur., Enum. plant. Transs., p. 345! (1866).

Centaurea amara Nym., Consp. fl. Europ., p. 421 pro parte (1878—82).

Centaurea vulgaris Simonk., Enum. fl. Transs., p. 345 (1886).

Abbildung.

Taf. IX, Fig. 7.

Exsiccaten.

Reichenb., Exs., Nr. 2031 (als *C. decipiens canescens* Wierzb.). — Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 3420.

Verbreitung.

Im südlichen Banat und in ganz Siebenbürgen, sowie in Rumänien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Banat, auf Wiesen bei Oravicza, Wierzbicki (H. P. Z., H. E., H. U. W, H. B.). In Wäldern und Obstgärten um Orawicza und Cziklova, Wierzbicki (H. Kk.). Auf feuchten Wiesen bei Kakowa, Wierzbicki (H. H. M.). In silvis ad Steyrdorf, Wierzbicki (H. H. M.). In graminosis humidis circum Arad, Simonkai (H. U. W.).

Siebenbürgen: Transsilvania, Schur (H. Hal.). Bükkerdö bei Kolosvar, L. Richter (H. H. M.). In collibus arenoso-argillaceis prope Rodnam, Schur (H.H.M.). Am Fuße des Burgberges bei Déva, Schur (H. H. M). Deés, Schur (H. H. M.). Burzenwiesen bei Kronstadt, Schur (H. H. M).

Centaurea Banatica Roch. unterscheidet sich von *C. jacea* vor allem durch die größeren Köpfchen, ferner durch die kämmig zerrissenen äußeren Anhängsel, blässere, größere, mehr concave Anhängsel der inneren Hüllschuppen und die grauen Blätter; von *C. bracteata* Scop. ist sie manchmal nur sehr schwer durch die äußersten gefransten Anhängsel zu unterscheiden, im allgemeinen ist aber *C. Banatica* Roch. eine durch die zerrissenen äußeren Anhängsel, die den stets heller braunen Köpfchen (als bei *C. jacea*) ein krauses Ansehen geben, weshalb Wierzbicki sie auch zu *C. decipiens* stellte, leicht kenntliche Art.

56. **Centaurea Pannonica** Heuff., Enum. plant. Ban. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 152 (1858) pro var. *C. amarae*.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, ad 80 *cm* altus, angulatus, scaber et arachnoideo-floccosus, a parte inferiore vel a medio in ramos numerosos erectos elongatos virgatos iterum ramosos vel simplices divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, integra vel lyrato-pinnatiloba, denticulata, caulina sessilia vel inferiora breviter petiolata, lanceolata, acuta, margine denticulata vel integerrima, ramealia adpressa, lineari-lanceolata, $1—1^1/_2$ *cm* longa. Folia omnia ad marginem et ad nervos paginae inferioris setulis minimis aspera, et utrinque tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 15 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae involucri virides, inconspicue striatae, appendicibus omnino obtectae, appendices squamarum scariosae orbiculares, exteriores medio fuscescentes, margine albidae et saepe lacerae, interiores fuscae vel testaceae, medio obscuriores, margine denticulatae, concavae. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscencentia, puberula, hylo non barbata, epapposa. Floret a medio Julio ad Octobrem.

Synonyme.

Centaurea jacea Jacquin, Enum. stirp. Vindob., p. 157 pro parte (1772).

Centaurea amara Lumn., Fl. Poson., p. 392 (1791).

Centaurea jacea Host., Syn. plant. in Austr. cresc., p. 496 pro parte (1797). — Sadl., Fl. Com. Pest., II, p. 291 (1826). — Host., Fl. Austr., II, p. 515 pro parte (1831).

Centaurea jacea α vulgaris Neilr., Fl. v. Wien, p. 256 pro parte (1837).

Centaurea jacea Sadl., Fl. Com. Pest, Ed. II, 2, p. 406 (1840).

Centaurea amara Heuff., Enum. plant. Banat. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 142 (1858).

Centaurea jacea α vulgaris Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 378 pro parte (1859).

Centaurea jacea Neilr., Aufz. d. in Ung. und Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 122 pro parte (1866).

Centaurea amara Schur, Enum. plant. Transs., p. 401 (1866). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 756 pro parte (1869). — A. Kern., Die Veget. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 14, Sep. p. 263 (1871). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 421 pro parte (1878—82).

Centaurea amara Simonk., Enum. fl. Transs., p. 345 (1886).

Centaurea jacea α angustifolia Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1263 (1893).

Centaurea jacea Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 297 pro parte (1896).

Centaurea angustifolia Fritsch, Excursionsfl. p. 595 pro parte (1897).

Exsiccaten.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 29, Nr. 2851. — Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 3419.

Abbildung.

Tab. IX, Fig. 10.

Verbreitung.

Verbreitet im ganzen ungarischen Tiefland, nach Westen bis an die Ostabhänge der Ausläufer der Alpen, nach Norden bis an die Karpathen reichend, südwärts wahrscheinlich nach Serbien übergreifend, doch habe ich von dort keine Exemplare gesehen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Niederösterreich: Poisdorf, Ullepitsch (H. Ull.). Straßenränder bei Staatz, Hayek. Am linken Donauufer bei den Kaisermühlen bei Wien, Müllner (H. Beck). Wiesen gegenüber Hochstetten an der March, Beck (H. Beck). Bergwiesen zwischen Klosterneuburg und Hadersfeld, Ronniger (H. Hal.). Leopoldsberg bei Wien, E. Weiss (H. z. b. G.). Türkenschanze bei Wien, Beck (H. Beck). Wiener Glacis, Beck (H. Beck). Brigittenau, Breidler (H. U. W.). Anschüttungen im Prater Beck (H. Beck). Am Gallizin bei Wien, Fritsch sen. (H. Fr.). Wegränder bei Ober-St. Veit, Müllner (H. Beck). Perchtoldsdorf, Keck (H. Kk.). Wiesen bei Laxenburg, Hayek. Moosbrunn, Hayek. Rauheneck bei Baden, Hayek. Eisernes Thor, Sonklar (H. U.W.). Sollenauer Remise, Rechinger (H. U.W.). St. Veit an der Triesting, Preissmann (H. P.). Wiener-Neustadt, Sonklar (H.U.W.), J. Kerner (H. U.W.). Reichenau, Halácsy (H. Hal.).

Steiermark: Steinbrück, Preissmann (H. P., H. Ull.).

Krain: Illyrisch-Feistritz, Pernhoffer (H. K.).

Ungarn: Pressburg, Schneller (H. z. b. G.). In silvis prope Cusi, Com. Stuhlweißenburg, Tauscher (H. P. Z.). In pratis uliginosis ad Ercsi, Tauscher (H. K.). Budapest, Simonkai (H. E., H. Kk., H.U.W.). Ofen, A. Kerner (H. K.). Schwabenberg bei Ofen, A. Kerner (H. K.). Blocksberg bei Ofen, A. Kerner (H. K.). An den Bittersalzquellen, südlich von Ofen, A. Kerner (H. K.). Teufelsgraben bei Pest, Borbás (H. Ull.). Wiesen bei Alt-Ofen, Borbás (H. K.). Bei Sziget-Ujfalu auf der Csepel-Insel, Tauscher (H. K.). Rákos, Filarsky et Schilbersky (H. U. W.). Dömörkapu prope St.-Endre, L. Richter (H. Ull.). Kalocsa, in salsis pagi Homokmegy, Menyhárth (H. K.). Kalocsa, in paludosis circum pagos Bátya et Miska, Menyhárth (H. K.). Kalocsa, in turfosis dumetosis ad Morcsai-erdő pagi Császártöltés, Menyhárth (H. K.). Com. Békes, Vesztő, ad Galfizug, Borbás (H. U. W.).

Kroatien: In rupestribus ad Bosiljeno et Nortic, Schlosser (H. H. M.). Auf den Gebirgen bei Karlstadt, Vukotinovič (H. z. b. G.). Kalkfelsen in Südkroatien, Schlosser (H. z. b. G.).

Centaurea Pannonica Heuff. steht sowohl der *C. jacea* L. als auch der *C. Weldeniana* Rchb. sehr nahe. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die verlängerten ruthenförmigen Äste, die graue Beflockung aller vegetativen Theile und größere, heller gefärbte Anhängsel der Hüllschuppen, von letzterer insbesondere durch meist schlankere Äste und die nicht rost- oder ockergelben, sondern weißlichen, respective braunen, weniger concaven und oft am Rande eingerissenen Anhängsel der Hüllschuppen. Von *C. Banatica* Roch. ist sie durch kleinere Köpfchen, verlängerte Äste und schmälere Blätter sowie den dadurch hervorgerufenen anderen Habitus verschieden. *Centaurea Pannonica* Heuff. ändert nur wenig ab; die Größe der Köpfchen schwankt nur in geringen Grenzen, ebenso die Behaarung der Blätter. Auffallend ist nur eine Form, die ich als var. *salina* bezeichnen möchte, welche von A. Kerner bei den Bittersalzquellen nächst Ofen gesammelt wurde und sich durch gedrungenen Wuchs und die dichte, fast weiße, filzige Behaarung der Blätter auszeichnet. An der westlichen Verbreitungsgrenze, speciell in der Umgebung von Wien und Wiener-Neustadt, findet man zahlreiche Exemplare, die sich durch breitere Blätter, Zurücktreten der grauen Behaarung und dunklere Hüllen auszeichnen und als deutliche Übergangsformen zu *C. jacea* L. zu betrachten sind. Solche Übergangsformen sind gerade bei Wien ungemein häufig, weiter gegen Westen findet man dann nur mehr die echte *C. jacea* L., östlich die typische *C. Pannonica* Heuff. In Kroatien finden sich ähnliche Zwischenformen zwischen *C. Pannonica* Heuff. und *C. Weldeniana* Rchb., und zweifellos dürften im westlichen Siebenbürgen Zwischenformen zwischen *C. Pannonica* Heuff. und *C. Banatica* Roch. vorkommen.

C. Pannonica Heuff. wird insbesondere in neuerer Zeit vielfach als *C. angustifolia* Schrank bezeichnet. Ich halte es für leicht möglich, dass diese Bezeichnung richtig ist. Da aber Schrank (Bayr. Fl., II, p. 376) die Hüllschuppen der *C. angustifolia* »sägezähnig zerrissen«, bei *C. jacea* und *C. humilis* (einer Zwergform dieser) aber »trockenhäutig zerrissen« nennt, ist es nicht ausgeschlossen, dass Schrank eine jener Formen mit kämmig gefransten Hüllschuppen, etwa *C. subjacea* (Beck)., *C. semipectinata* (Gremli) oder *C. serotina* (Bor.) vorlag. Leider ist es mir trotz aller Bemühungen nicht gelungen, Originalexemplare von Schrank zu sehen, und ich halte es deshalb für angemessener, den Namen *C. angustifolia* Schrank, bevor er nicht vollkommen aufgeklärt ist, nicht anzuwenden.

Dass man *C. Pannonica* Heuff. nicht als *C. amara* L. bezeichnen darf, erhellt schon daraus, dass sie weder in Italien, noch um Montpellier, wo nach Linnés Angaben *C. amara* wächst, vorkommt.

57. **Centaurea jacea** Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 914 (1753).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio vel in parte superiore in ramos nonnullos erecto-patentes non valde elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, integra vel rarius pinnatiloba, denticulata, caulina late lanceolata vel ovata, superiora sessilia, inferiora breviter petiolata, acutiuscula, denticulata vel integerrima, ramealia late lanceolata, erecto-patentia, superiora 1—2 *cm* longa. Folia omnia margine setulis minimis aspera, caeterum glabra vel in lamina utraque pilis minutis sparsim obsita, viridia, rarius tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, circiter 15 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae anthodii virides, inconspicue striatae, appendicibus omnino vel fere omnino obtectae. Appendices squamarum scariosae, orbiculares, planae vel parum concavae, fuscae, medio obscuriores, exteriores hinc inde margine albidae, margine denticulatae vel hinc inde exteriores pectinato-lacerae. Corollae persicinae, rarissime albae, marginales radiantes; rarissime flores marginales steriles deficiunt. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo fuscescentia, puberula, hylo barbata, epapposa. Floret ab exeunte Junio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea jacea Linné, Spec. plant., Ed. II, p. 1293 (1763).

Rhaponticum jacea Scop., Fl. Carn., Ed. II, 2, p. 135 (1772).

Centaurea jacea Jacquin, Enum. stirp. Vindob., p. 157 pro parte (1772).

Centaurea jacea var. IIme Vill. hist. d. pl. d. Dauph., III, p. 43 (1789).

Centaurea amara, *C. jacea* et *C. alba* Krock., Fl. Sil., II, p. 491 et 492 (1791).

Centaurea jacea Lumn., Fl. Poson., p. 392 (1791). — Host, Syn. plant. in Austria cresc., p. 475 pro parte (1797). — Willd., spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2303! (1800). — Bess., Prim. fl. Gal. II, p. 210 (1809). — Wahlenb., Fl. Carp., p. 280 (1814).

Cyanus jacea Presl, Fl. Čech., p. 179 (1819).

Jacea nigra Gray, A nat. arrangem. of brit. plants, II, p. 442 (1821).

Jacea pratensis Cass. in Dict. des scienc. nat. XXIV, p. 89 (1822).

Centaurea jacea Günth., Grab. et Wimm., Enum. stirp. phan. Sil., p. 44 (1824). — Gaud., Fl. Helv., V, p. 405 (1829).

Centaurea jacea α genuina Wimm. et Grab., Fl. Sil. II, p. 107 (1829).

Centaurea jacea Host, Fl. Austr. II, p. 515 (1831). — Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 213 (1832). — Rohr. et May., Vorarb. z. e. Fl. d. mähr. Gouv., p. 170 (1835). — Zawadzki, Fl. d. St. Lemberg, p. 121 (1836).

Centaurea jacea α genuina et *δ capitata* Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 409 (1837).

Centaurea jacea De Cand., Prodr. syst. veg. VI, p. 570, excl. var. (1837).

Centaurea jacea Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 849 (1840).

Centaurea jacea α genuina Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 301 (1844).

Centaurea jacea α genuina β vulgaris et *γ lacera* Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 469 (1844).

Centaurea jacea Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844).

Centaurea jacea α vulgaris Neilr., Fl. v. Wien, p. 256 pro parte! (1846).

Centaurea jacea Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 135 excl. var. (1848). — Gren. et Godr. Fl. d. Franç., II, p. 241 (1850).

Centaurea jacea var. *genuina* Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 494 (1851).

Centaurea jacea Hinterh., Prodr. einer Fl. v. Salzbg., p. 123 (1851).

Centaurea jacea var. *genuina*, var. *vulgaris* et var. *cuculligera* Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 13! (1852).

Cyanus jacea Opiz, Sezn. rostl. květ. Česk., p. 34 excl. ε (1852).

Centaurea jacea Wimm., Fl. v. Schles., Ed. III, p. 272 (1857).

Centaurea jacea α vulgaris Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 378 pro parte! (1859). — Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 250 (1867).

Centaurea jacea Maly, Fl. v. Steiermark, p. 101 (1868).— Saut., Fl. v. Salzb., p. 82 (1868).— Neilr., Die Veget. Verh. v. Croat, p. 88 pro parte et excl. var! (1868). — Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 757 excl. γ. (1869).

Centaurea jacea α vulgaris et *δ capitata* Duftschm., Fl. v. Ob.-Österr., p. 506 (1870).

Centaurea jacea A. Kern, Die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 15 (1872). — Knapp., die bish. bek. Pfl. Galiz. u. d. Buk., p. 142 (1872). — Nym., Consp. Fl. Europ., p. 421 (1878—82). — A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 86! (1881).

Centaurea jacea a vulgaris Fiek, Fl. v. Schles., p. 244 (1881).

Centaurea jacea α genuina et *γ cuculligera* Pacher et Jabornegg, Fl. v. Kärnt., I, p. 120! (1881).

Centaurea jacea Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 239 excl. var. (1885).

Centaurea jacea α vulgaris Oborny, Fl. v. Mähr. u. Öst.-Schles., I, p. 694 (1885).

Centaurea jacea Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. angrenz. Herceg., p. 166 (1889). — Gremli, Exc.-Fl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 253 excl. var. (1889). — Sag. et Schneid., Fl. d. Centr.-Karp., p. 249 (1891). — Murb., Beitr. z. Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 91 (1891).

Centaurea jacea β *genuina* Beck, Fl. v. Nieder-Österr. II, p. 1264 (1893).

Centaurea jacea Hal., Fl v. Nieder-Österr., p. 297 pro parte! (1896). — Fritsch, Excursionsfl., p. 595 (1897).

Centaurea jacea Rouy, Classif. rais. d. Cent. de la sect. *jacea* in Bull. de l'ass. franç. de bot. I, p. 79 excl. *f.* 4, 5 et 6 (1898). — Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 933 (1899).

Abbildungen.

Flora Danica, Tab. 519. — Dietr., Fl. Bor. VI, Tab. 548. — Sturm, Deutschl. Fl. H. 4. — Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 23 et 24. — Thomé, Fl. v. Deutschl., IV, Tab. 594. — Taf. IX, Fig. 11.

Exsiccaten.

Reliquiae Mailleanae, Nr. 1336. — Billot, Fl. Gall. et Germ. exs., Nr. 264. — Kern., Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 225. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 9808 (als *C. decipiens* var. *subjacea*).

Verbreitung.

Durch ganz Nord- und Mitteleuropa, nach Osten bis Russland, nach Süden bis in die Alpen und Karpaten reichend, auch in Bosnien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Nixdorf, Dittrich (H. E.). Nordböhmen, Reichardt (H. z. b. G.). Franzensbrunn, Kablík (H. E.). Marienbad, Gansauge (H. B.). Sloupnitz, Fleischer (H. z. b. G.). Schönwalde, Presl (H. U. P.). Auf einem Hügel bei Kaplitz, leg.? (H. U. P.). Nieskolz, Burckhard (H. U. P.). Czerkowitz, Ortmann (H. U. P.). In pratis ad Březina, Presl (H. U. P.). Točnik, Bez. Klattau, Schmidt (H. U. P.). Karlsbad, Ortmann (H. U. P.). Kaiserwiese bei Prag, Opiz (H. J. G.). Prag, Fritsch sen. (H. Fr.). Brežno, Fritsch sen. (H. Fr.). Feldraine bei Niemes, Schauta (H. H. M.). Fasanerie Kačow, Sekera (H. H. M.). Restin bei Deutschbrod, Schwarzl (H. z. b. G.).

Mähren[1]: Gebüsche bei der Herrenmühle bei Iglau, Reichardt (H. z. b. G.).

Nieder-Österreich: Raabs, Krenberger (H. Hal.). Rossatz, J. Kerner (H. U. W., H. K.). Kasten bei Böheimkirchen, Wettstein (H. U. P.). Mauerbach, Dolliner (H. J. G.). Hochstrass, Beck (H. Beck). Donauufer bei Wien, H. Braun (H. H. M.). Mauer bei Wien, Schwarzenberger (H. U. W., H. H. M., H. B., H. P. Z., H. Hal., H. Beck, H. Ull.). Wiese bei Klosterneuburg, Kronfeld (H. H. M.). Donauauen bei Kritzendorf, Kronfeld (H. H. M.). Ufer des Wienflusses bei Baumgarten, Rechinger (H. U. P.). Gallitzinberg bei Wien, leg.? (H. H. M.). Gainfahrn, Heimerl (H. H. M.). In Aufforstungen bei der Ruine Kreuzenstein, Beck (H. Beck). Gloggnitz, Hayek. Puchberg, Brandmayr (H. z. b. G.). Semmering, K. Richter (H. Hal.), Preissmann (H. P.), Palla (H. U. W.).

Ober-Österreich: Lauberleiten a. d. Enns bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Ternberg bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Rosenegger-Au bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Wiesen am Ramingbache bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Donauauen bei Steyregg, Oberleithner (H. z. b. G.). Reichraming, längs des »Neuen Weges«, Steininger (H. U. W.). St. Wolfgang, Kremer (H. z. b. G.).

[1] Ich habe aus Mähren nur dieses eine, aus Schlesien gar keine Exemplare von *C. jacea* L. gesehen, doch ist es zweifellos, dass die Pflanze in beiden Ländern weit verbreitet ist.

Gosaumühle am Hallstätter See, Stohl (H. U W.). Ischl, Stohl (H. U. W.). Ebenzweyer, Stohl (H. U. W.). Steinbach am Attersee, Hayek. Altmünster, Stohl (H. U. W.). Gmunden, Ronniger (H. Ronniger). Aistersheim, Keck (H. J. G., H. U.W., H. Kk.).

Salzburg: Allenthalben auf trockenen Wiesen, Hinterhuber (H. Szbg.). Salzburg, Eysn (H. U. W.), Hinterhuber (H. U. P.). Aigen bei Salzburg, Stohl (H. Szbg.). Am Rande der Auen am linken Salzachufer bei Salzburg, Fritsch sen. (H. Fr.). Vorderes Nonnthal, Aberle (H. Szbg.). Wiesen bei Lofer, Hayek. Pürgl bei Strobl, Kremer (H. z. b. G.).

Tirol: Hopfgarten, Scheitz (H. F. I.). Kitzbüchel, Schmuck (H. F. I., H. B.). Sistrans, Heufler (H. F. I.). Völs bei Innsbruck, Zimmeter (H. F. I.). Egerdacher-Au bei Innsbruck, Zimmeter (H. F. I.). Pastberg bei Innsbruck, Heufler (H. F. I.). Höttinger Alpe, Eschenlohr (H. F. I.). Sumpfwiesen bei Patsch bei Innsbruck, Sarnthein (H. U. W.). Wiesen bei Innsbruck, Sonklar (H. F. I.). Am Eisenbahndamme unter Mühlau bei Innsbruck, A. Kerner (H. K.). Natters bei Innsbruck, Sonklar (H. U. W.). Wiesen bei Medraz im Stubay, leg.? (H. U. W.). Bergwiesen ober Mieders im Stubay, A. Kerner (H. K.). Trins-Haslach, Sarnthein (H. F. I.). Trins im Gschnitzthale, A. Kerner (H. K.). Sand in Taufers, Treffer (H.F.I.). Lappach im Pusterhale, Ausserdorfer (H. K.). Lienz, Scheitz (H. F. I.).

Vorarlberg: Mauren-Ried bei Feldkirch, leg.? (H. H. M.).

Kärnten: Stanziwurdi bei Döllach, Sonklar (H. U. W.). St. Kathrein im Kanalthale, Pacher (H. Ull.). Kanalthal, leg.? (H. z. b. G.). Flusskies bei Pontafel, Preissmann (H. P.). Am Wörthersee, Jabornegg (H. U. W.). Sumpfwiese am Ausflusse des Wörthersees bei Klagenfurt, Jabornegg (H. U.W.). Klagenfurt, Kok (H. Klgf.), Heufler (H. z. b. G.). Tentschach bei Klagenfurt, Krenberger (H. Hal.).

Steiermark: Am Grundelsee, Hayek. Frauenfeld bei Admont, Strobl (H. H. M.). Im Gesäuse bei Hieflau, Hayek. Maria-Zell, Hölzl (H. z. b. G.). Wiesen beim Dorfe Veitsch, Heimerl (H. z. b. G.). Semmering, Preissmann (H. P.). Wiesen bei Trieben, Heimerl (H. Hal.). St. Michael bei Leoben, Hayek. Vorau, Hayek. Fürstenfeld, Preissmann (H. P.). Fehring, Preissmann (H. P.). Röhrlkogel bei Gleichenberg, Preissmann (H. P.). Posruck, Höhe St. Urbani bei Marburg, Murr (H. Hayek). Wiesen bei Hochenegg, Hayek. Zwischen Hochenegg und St. Martin im Rosenthale, Hayek. Wiesen bei Cilli, Hayek. In graminosis ad Gonobitz, Fleischer (H. H. M.). Wiesen bei Riez, Kocbeck (H. U. W.).

Krain: Feistritz in der Wochein, Rechinger (H. U. W.). Mojstrana an der Save, leg.? (H. Ull.). Golonz bei Weidenhügel, leg.? (H. H. M.). Savitzathal, K. Richter (H. Hal.). Illyr.-Feistritz, Derganz (H. U. W.). Kokašberg, Tommasini (H. z. b. G.). Ostabhang des Nanos, Wettstein (H. U. P.). St. Peter, Halácsy (H. Hal.).

Litorale: Bergwiesen bei Flitsch, Preissmann (H. P.). Am Cavn, Tommasini (H. z. b. G.). Alte Straße bei Opčina, Engelhardt (H. Hal.). Wiesen um Zaule, Engelhardt (H. z. b. G.).

Ungarn: St. Georgen, Zahlbruckner (H. H. M.). Gemsenberg bei Pressburg, Fritsch sen. (H.Fr.). Nimes-Podhragy, Com. Trencsin, Holuby (H. P. Z.). Gnezda, Borbás (H. Ull.).

Kroatien: In agris ad pagum Medár sub Montis Višenura radicibus, Borbás (H. U. W.). Kreutz, Vukotinovič (H. z. b. G.).

Galizien: Bergwiesen in Hryniawa am W. Czeremosz, Wołoszczak (H. U. W.). Pieninen, Ullepitsch (H. Ull.). Lemberg, Hölzl (H. Kk.). Jaroslau, Herschmann (H. H. M.). In circulo Czortkowiensi prope Niwra, Herbich (H. z. b. G.). Brody, Kloeber (H. H. M.).

Bukowina: Schotterbänke des Pruth bei Crun, Bauer (H. U. W.). Wiesen am Cosna-Sumpf, Bauer (H. U. W.). Berg Horodischtje, Herbich (H. z. b. G.).

Bosnien: Fojnica, Schwarz (H. Beck). Banjaluka, Hofmann (H. Ser.). Troglav-planina, Beck (H. Beck). Jaice, Beck (H. Beck). Auf den Triften des Jeleč, Knapp (H. B.). Am Rande des Weges bei Hidscha, Blau (H. B.). Vranica-planina, Schwarz (H. Beck). Vilenica bei Travnik, Brandis (H. Ser.). Auf sumpfigen Wiesen bei Pale, Fiala (H. Ser., H. Beck). Brachäcker bei Kosevo nächst Sarajevo, Beck (H. Beck).

Hercegovina: Bei Tušita, Beck (H. Beck). Gegen Rakitnica, Beck (H. Beck). Unteres Tusilathal, Beck (H. Beck).

Centaurea jacea L. besitzt einen großen Formenreichthum und zeigt in Bezug auf Form und Farbe der Hüllschuppen, Größe, Gestalt und Behaarung der Blätter eine ungeheure Mannigfaltigkeit. Es wurden daher auch bei keiner *Centaurea*-Art soviel Formen und Varietäten beschrieben, als eben bei dieser, und selbst wenn man von denjenigen Formen, die man füglich als selbständige Arten ansehen kann, absieht, würde ein Eingehen auf alle von den Autoren beschriebenen Formen nahezu zur Individuenbeschreibung führen, weshalb hier nur der wichtigsten Abänderungen gedacht werden soll.

Die Hüllschuppen sind meist mehr oder minder dunkelbraun mit dunklerer Mitte, manchmal auch heller (= *f. flavicans* Vukot. in Rad Jugosl. Akad. znan. i umyetn. LII.), oder die äußeren gegen den Rand zu weißlich (= *f. leucolepis* Wim., Fl. Sil. II, p. 207); an höher gelegenen Standorten finden wir sie hingegen sehr dunkel, oft fast schwarz (= *f. maiuscula* Rouy in Bull. de l'ass. franç. d. bot. I, p. 84). Sind die äußeren Hüllschuppen fransig eingerissen, so stellt dies die *f. vulgaris*, respective bei stärkerer Fransung, die *f. lacera* Koch, Syn. fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 469 (= *f. pratensis* Koch Taschenb.) dar. Formen mit regelmäßig kämmig gefransten Anhängseln sind jedoch als eigene Arten aufzufassen und im nachfolgenden beschrieben.[1] Exemplare mit stärker concaven Anhängseln entsprechen der *f. cucullígera* Rchb. Fl. Germ. exc., p. 213. Bezüglich der Blätter ist vor allem zu bemerken, dass an trockenen, steinigen, sonnigen Orten oft ein grauer filzig flockiger Überzug derselben auftritt, ähnlich wie bei *C. bracteata* Scop., *C. Pannonica* Heuff. und andere. Solche Formen entsprechen der var. *candicans* Wim., Fl. Sil., II, 2, p. 207 (= *f. tomentosa* Aschers., Fl. d. Prov. Brandenb., I, p. 348 ([1864]). Meist jedoch sind die Blätter grün und kahl, oder mit spärlichen Härchen besezt. Sind sie sehr verlängert, schmal, so stellen diese Exemplare die *f. longifolia* Schultz-Bip. ap. Rouy l. c. dar; aus Tirol sah ich Exemplare, die sich durch auffallend große, breitelliptische Blätter auszeichnen; ich möchte für diese den Namen *f. platyphyllos* vorschlagen. Einer auffallenden Abänderung ist noch zu gedenken, welcher man besonders auf fruchtbaren Wiesen subalpiner Gegenden häufig begegnet. Man findet nämlich dort mitunter Exemplare, welche eine vollständige oder theilweise Verwachsung der Köpfchenstiele zeigen, so dass es oft den Anschein hat, als würden die Köpchen zu zwei oder selbst zu drei am Ende der Zweige sitzen; die stets deutliche Längsfurche an diesen Zweigen zeigt aber den wahren Sachverhalt an.

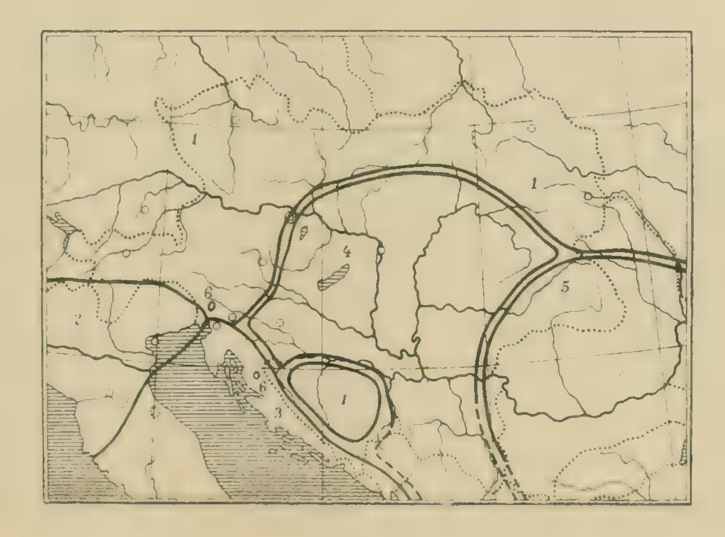
Diese angeführten Mannigfachigkeiten in der Ausbildung und Form der verschiedenen Organe neben zahlreichen anderen minder bemerkenswerten können in der mannigfachsten Weise combiniert vorkommen und so die verschiedenartigsten Formen darstellen. Stets aber zeigt die Pflanze durch die dunkeln Hüllen, die verhältnismäßig breiten Blätter und die mäßig langen Äste einen charakteristischen Gesammthabitus und ist leicht von den verwandten Arten zu unterscheiden. Die genaueren Unterscheidungsmerkmale gegenüber diesen habe ich dort angeführt.

Einer Begründung bedarf noch die Anwendung des Namens *Centaurea jacea* L. gerade für diese Art. Linné beschreibt die *C. jacea* folgendermaßen: *Centaurea calycibus squamosis, foliis lanceolatis, radicalibus sinuato dentatis, ramis angulatis.* Zu dieser Beschreibung führt er u. a. Citate aus der Flora Suecica, Bauhin u. Pal. dan. an, und fügt hinzu: *Habitat in Europa septentrionalis.* Es stimmt die knappe

[1] Dasselbe gilt von *C. jacea* ε. *commutata* Koch, welche nach eingesehenen Originalexemplaren mit *C. microptilon* Gren. Godr. identisch ist.

Diagnose freilich so gut auf *C. jacea*, als auch auf *C. bracteata* Scop., *C. Weldeniana* Rchb. und die anderen hieher gehörigen Arten. Aus den Citaten und der Vaterlandsangabe aber ist zu ersehen, dass Linné eine in Nord-Europa, speciell in Schweden und Dänemark vorkommende Art meinte. Schwedische Exemplare der *C. jacea* L. stimmen nun mit denen aus Deutschland und den österreichischen Sudeten- und Alpenländern so vollkommen überein, dass es keinem Zweifel unterliegt, dass die Formen ein und derselben Art angehören, welche mit vollem Recht als *Centaurea jacea* L. zu bezeichnen ist.

Die im vorstehenden beschriebenen Arten *C. bracteata* Scop., *C. Haynaldi* Borb., *C. banatica* Roch. *C. Weldeniana* Rchb. und *C. jacea* L. zeigen einerseits eine große Übereinstimmung in ihren morphologischen Eigenschaften, andrerseits eigenthümliche Verhältnisse in Bezug auf ihre geographische Verbreitung. Die Arten bewohnen nämlich (mit Ausnahme von *C. Haynaldi* Borb.) durchwegs getrennte Gebiete, die aber eng an einander schließen[1]) und sind an den Verbreitungsgrenzen größtentheils durch Mittelformen verbunden. Aus diesen Umständen können wir schließen, dass diese Formen von einer gemeinsamen Stammart abstammen und sich infolge der verschiedenen klimatischen Verhältnisse von derselben abgegliedert haben. Die geringe Verschiedenheit der einzelnen Arten von einander, sowie die zahlreichen Zwischenformen deuten darauf hin, dass diese Differenzierung noch nicht vor allzu langer Zeit



Die Verbreitung der *Centaurea*-Arten aus der Verwandtschaft der *C. jacea* L. in Österreich-Ungarn.

1. *C. jacea* L.
2. *C. bracteata* Scop.
3. *C. Weldeniana* Rb.
4. *C. Pannonica* Heuff.
5. *C. Banatica* Roch.
6. *C. Haynaldi* Borb.

erfolgt ist. *Centaurea jacea* L. bewohnt heute die Alpen bis in die subalpine Region und reicht auch hoch nach Norden; diese Vorkommensverhältnisse lassen darauf schließen, dass diese Art auch unter solchen klimatischen Verhältnissen, wie sie zur Eiszeit in Mitteleuropa herschten, gedeihen konnte. Die ziemlich scharfe Trennung zwischen *C. jacea* L. und *C. bracteata* Scop. weisen darauf hin, dass zwischen diesen Arten einst eine scharfe Scheidung stattfand. Vermuthlich hat die Stammform von den genannten Arten vor der Eiszeit ganz Mitteleuropa (und wahrscheinlich auch Südeuropa) bewohnt. Zur Eiszeit bildete die stark vergletscherte Centralalpenkette eine scharfe Scheidewand, und hier zeigte sich vermuthlich die erste Differenzierung. Erst während und nach der Glacialperiode erfolgte die Scheidung in die weiteren östlichen und westlichen[2] Formen, welche erst in der gegenwärtigen Zeitperiode ihren Abschluss findet, da noch heute Zwischenformen die verwandten Arten verbinden.

[1] Vergl. nebenstehende Karte.

[2] Zu diesen ist vor allem *C. Duboisii* Bor., *C. approximata* Gren. und *C. drancuculifolia* Duf. zu zählen.

Die gemeinsame Stammform dürfte morphologisch den Arten der Sectio *Phalolepis* nähergestanden sein als die heutigen; jedenfalls sind die Sectionen *Jacea* und *Phalolepis* nahe verwandt, wie schon ihre morphologische Ähnlichkeit zeigt. Von den heute bekannten Arten zeigen *C. Haynaldi* Borb. und *C. Euxina* Vel. die größte Annäherung an die Arten der genannten Gruppe. Letztere dürfte jedoch wohl nur als eine Anpassungsform an die klimatischen Verhältnisse an der Westküste des schwarzen Meeres zu betrachten sein; viel eher wäre bei *C. Haynaldi* Borb. daran zu denken, dass wir es mit Resten der Stammart zu thun haben; es sprechen dafür sowohl die auf wenige Localitäten beschränkte Verbreitung, die als Rest eines ehemals weiter ausgedehnten Vorkommens gedeutet werden muss, als auch ihre morphologischen Verhältnisse, die einerseits bezüglich der großen, convexen Hüllschuppen eine Annäherung an die Arten der Sectio *Phalolepis* zeigen, andrerseits aber durch weitere Ausbildung, respective Reduction zu den heute bestehenden Formen führen konnten.

B. Fimbriatae. Anhängsel dreieckig oder dreieckig-lanzettlich, aufrecht oder zurückgebogen, kämmig gefranst, die Endfransen verlängert.

58. **Centaurea Stohlii** Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 70 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina infima petiolata, integra vel denticulata, caulina media et superiora sessilia, lanceolata, basi utrinque dente uno vel binis, inde hastata; ramealia lanceolata, sessilia, erecto-patentia, $1-1^1/_2$ *cm* longa. Folia omnia ad marginem setulis minimis aspera, et tomento arachnoideo modice canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae anthodii virides, estriatae vel inconspicue nervosae, appendicibus fere omnino obtectae. Appendices squamarum interiorum scariosae, orbiculares, concavae, fuscae, margine denticulatae, mediarum orbiculares, margine pectinato-lacerae, exteriorum triangulares, fuscae, margine non decurrentes, pectinato fimbriatae, fimbriis pallidis circiter 2 *mm* longis, terminalibus lateralibus aequilongis. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Synonym.

Centaurea jacea β *pectinata* Duftschm., Fl. v. Ober-Österr., p. 506 pro parte (1870).

Abbildung.

Taf. IX, Fig. 12.

Verbreitung.

Mir nur aus Ober-Österreich bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ober-Österreich: Wiesen bei Altmünster, Stohl (H. U. W.).

Ich habe von dieser merkwürdigen Pflanze nur eine Serie der citierten Exemplare, welche Stohl als »*C. jacea*, eine seltene Form mit auffallend schmalen Blättern« bezeichnet hat, gesehen. Die Pflanze unterscheidet sich von *C. subjacea* Beck durch die bedeutend schmäleren, am Grunde beiderseits 1—2-zähnigen Blätter, sowie etwas kleinere Köpfchen und Anhängsel hinreichend, um als besondere Form angesehen werden zu können. Ob die Pflanze nur bei Altmünster vorkommt oder weiter verbreitet ist, kann ich bei dem spärlichen Material, das man aus Ober-Österreich zu sehen bekommt, nicht entscheiden, doch scheint es mir wahrscheinlicher, dass die Pflanze auch an andern Orten vorkommt, ja vielleicht sogar sich bis Bayern erstreckt und vielleicht die wahre *Centaurea angustifolia* Schrank darstellt; die von Schrank gegebene Beschreibung würde zum mindesten gut mit der Pflanze stimmen.

(57×59.) **Centaurea jacea** L. × **subjacea** (Beck).
Centaurea Stiriaca Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, glaber vel scaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos non elongatos erectos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina infima petiolata, ovato-lanceolata, acuta, integerrima vel denticulata, caulina late lanceolata, acuta, integerrima, vel basi dente uno alterove praedita, ramealia ovato-lanceolata, sessilia, 2—3 *cm* longa. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae involucri virides, estriatae vel inconspicue striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum interiorum orbiculares, scariosae, fuscae, medio nigricantes, denticulatae, exteriorum scariosae fuscae pectinato lacerae, extremarum plerumque triangulares, fuscae vel pallidae, regulariter pectinato-fimbriatae fimbriis elongatis flexuosis 2 *mm* longis. Corollae saturate roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, epapposa.

Abbildung.

Taf. IX, Fig. 13.

Exsiccat.

Reichenb., Exs. Nr. 2030 zum Theil (als *C. decipiens*).

Vorkommen.

Wo die Stammeltern zusammentreffen, anscheinend überall häufig und mancherorts leztere an Zahl fast übertreffend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Wiesen bei Gießhübl am Fuße des Mensegebirges, Willkomm (H. U. W.). Wiesen bei Maria-Schein, Dichtl (H. Kk.).

Nieder-Österreich: Eichberg bei Gloggnitz, K. Richter (H. U. W.). Silbersberg-Promenade bei Gloggnitz, Hayek. Wiese in der Voralpenregion des Sonnwendsteins, Sonklar (H. U. W.). Semmering, K. Richter (H. P.), Palla (H. U. W.),

Steiermark: Im Gesäuse bei Hieflau, Hayek. Wiesen bei Kraubath nächst Leoben, Hayek. St. Michael bei Leoben, Hayek. Stiftingthal bei Graz, Preissmann (H. P.). Grätzer Kreis bei Thal, Zehentner (H. P. Z, H. H. M.).

Wo *Centaurea jacea* L. und *C. subjacea* (Beck) gemeinsam vorkommen, trifft man stets zahlreiche Mittelformen, die sich von ersterer durch die kämmig zerrissenen, ja selbst regelmäßig gefransten Anhängsel der äußeren Hüllschuppen, von letzterer durch die weniger regelmäßige Fransung dieser und rascheres Übergehen in die ungetheilten Anhängsel unterscheiden. Dafür, dass wir es mit Bastarden und nicht mit Übergangsformen zu thun haben, spricht der Umstand, dass diese Zwischenformen nur dort auftreten, wo neben *C. jacea* L. auch *C. subjacea* (Beck) auftritt, hingegen niemals sich zeigen, wenn letztere fehlt. Auch die oft auffallend große Individuenzahl der Zwischenformen spricht nicht gegen ihre hybride Natur. Abgesehen davon, dass eine einmal entstandene Hybride sich, da wir es ja mit perennierenden Pflanzen zu thun haben, sich durch Wurzelstocksprossung vermehren kann, ist noch zu bedenken, dass die *Centaurea*-Arten ja vornehmlich auf die Befruchtung durch Insecten angewiesen sind. Beide Arten sind einander habituell sehr ähnlich, haben insbesondere die gleiche Blütenfarbe, und werden daher von denselben Insecten durcheinander besucht, wodurch zahlreiche Wechselbefruchtungen eintreten. Da außerdem Bastarde zwischen so nah verwandten Arten zweifellos gut fruchtbar sind, ist es nicht auffallend, wenn im Laufe der Zeiten die Zahl derselben in großem Maße zunimmt, und man schließlich, wie es

mancherort, z. B. am Semmering, thatsächlich der Fall ist, Mühe hat, reine Exemplare der Stammeltern aufzufinden.

Centaurea stiriaca Hay. schwankt in Bezug auf ihre Merkmale insofern, als sich die Exemplare bald mehr der einen, bald mehr der anderen Stammform nähern, so dass thatsächlich eine vollständige Übergangsreihe zwischen beiden Arten vorhanden ist.

59. **Centaurea subjacea** Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1263 pro var. Centaureae decipientis Thuill., emend.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, glaber a medio vel in parte superiore in ramos paucos non valde elongatos simplices, rarius iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, integerrima vel denticulata vel sinuato-dentata, caulina sessilia, obovato-lanceolata, integerrima vel denticulata, ramealia late lanceolata, suprema 2—4 *cm* longa. Folia omnia viridia, in margine setulis minimis aspera, in lamina utraque pilis crispulis minutis sparsim obsita, rarius tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, globoso-ovata, 14 *mm* longa et 12 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae involucri virides, appendicibus omnino obtectae. Appendices serierum intimarum 1—2 orbiculares, scariosae, fuscae, sequentis seriei pectinato-lacerae, caeterum serierum triangulares, erectae, fuscae, margine non decurrentes, pectinato-fimbriatae fimbriis fuscis vel pallidioribus circiter 2 *mm* longis, flexuosis, utrinque 10—15, terminalibus productis. Corollae saturate roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, epapposa. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea jacea β *pectinata* Neilr., Fl. v. Wien, p. 156! (1846), non *C. pectinata* Linné.

Centaurea jacea β *lacera* Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 135 (1848), non Koch.

Centaurea jacea var. *decipiens* Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, saltem pro parte! (1852), non *C. decipiens* Thuill.!

Cyanus jaceus ε *ciliatus* Opiz, Sezn. rostl. Květ. Česk., p. 34 (1852) pro parte.

Centaurea jacea × *phrygia* f. a. Wimm., Fl. v. Schles., Ed. III, p. 273 (1857).

Centaurea jacea β *pectinata* Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 378! (1859).

Centaurea jacea b. decipiens Čelak, Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 250 (1867).— Garcke, Fl. v. Nord- u. Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 233 (1867).

Centaurea jacea β *pectinata* Duftschmid, Fl. v. Ob.-Österr., p. 506 (1870).

Centaurea jacea γ *crispo-fimbriata* Pach. et Jaborn., Fl. v. Kärnt. I, p. 120! (1881).

Centaurea jacea b. decipiens Fiek, Fl. v. Schles., p. 244 (1881). — Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XXI, p. 239 (1885).

Centaurea jacea β *decipiens* Oborny, Fl. v. Mähr. u. Schles., I, p. 696 (1885).

Centaurea jacea var. *decipiens* Sag. et Schneid., Fl. d. Centralcarp., p. 249 (1891).

Centaurea decipiens Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1263! (1893). — Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 298! (1896).

Centaurea decipiens β *Reichenbachii* Rouy, Classif. rais. des Cent. de la sect. *Jacea* in Bull. de l'assoc. franç. de bot., I, p. 86 (1898).

Abbildung.

Taf. X, Fig. 1.

Exsiccat.

Reichenb., Exs., Nr. 2030 zum Theil (d. h. untermischt mit *C. jacea* L. und *C. Stiriaca* Hay.; als *C. decipiens).*

Verbreitung.

In der Berg- und Voralpenregion von Südost- und Mitteldeutschland, Böhmen, Mähren, Schlesien Ober- und Niederösterreich, Obersteiermark, Kärnten und Südost-Tirol.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Friedland, Schmidt (H. U. P.). Wiesen bei Gießhübl am Fuße des Mensegebirges, Willkomm (H. U. P.). Klein-Skal, Neumann (H. H. M.). Bergwiesen bei Grulich, Opiz (H. U. P.).

Mähren: Unter Gebüsch bei der Gosko-Mühle in Iglau, Reichardt (H. H. M.).

Nieder-Österreich: Halterthal bei Wien, Hayek. Wiener Prater, Hayek. Inundationsdamm der Donau nächst den Kaisermühlen, Teyber (H. Teyber). Sumpfwiesen bei Gloggnitz, Beck (H. Beck) Silbersbergpromenade bei Gloggnitz, Hayek. Reichenau, Halácsy (H. Hal.). Semmering, Wiesen beim Hotel Erzherzog Johann, A. Kerner (H. K.). Semmering, Palla (H. U. W.).

Ober-Österreich: Lauberleithen an der Enns bei Steyr, Zimmeter (H. F. I.). Bergwiesen bei Kammerschlag unter der Giselawarte bei Linz, Dürrnberger (H. Murr.).

Steiermark: Frauenfeld bei Admont, Strobl (H. H. M.). An der Enns bei Admont, Strobl (H. H. M.). Im Gesäuse bei Hieflau, Hayek. Maria-Zell, Dolliner (H.z.b.G.). Wiesen bei Kraubath nächst Leoben, Hayek. Voralpenwiesen bei Seckau, Welwitsch (H. H. M.). St Michael bei Leoben, Hayek Göss bei Leoben, Breidler (H. U. W.). Eggenberg bei Graz, Preissmann (H. P.). Hilmteich bei Graz, Preissmann (H. P.). Stiftingthal bei Graz, Preissmann (H. P.). Ruckerlberg bei Graz, Preissmann (H. P.). Grätzer Kreis, bei Thal, Zehentner (H. H. M.).

Kärnten: Bläsiabergwiesen, Kohlmayer (H. Klgf.). Tentschach bei Klagenfurt, Krenberger (H. Hal.). Kreuzberg bei Klagenfurth, Brandmayr (H. z. b. G.). Wiese unter der Sattnitz, Sabidussi (H. Klgf.).

Tirol: Innichen, Stapf (H. F. I.). Luttach, Treffer (H. F. J.).

Galizien: Koptow, Jaworow, Wołoszczak (H. U. W.).

Centaurea subjacea Beck unterscheidet sich von den verwandten Arten *C. macroptilon* Borb. und *C. oxylepis* Wimm. et Grab. durch die breiteren, kürzeren, nicht zurückgekrümmten Anhängsel, von der westeuropäischen *C. microptilon* Gren. Godr. durch die größeren, die Nägel vollkommen verdeckenden Anhängsel der Hüllschuppen, von *C. jacea* L., speciell deren Formen mit zerrissenen Anhängsel durch die regelmäßige feine Fransung derselben, von *C. nigrescens* W. und deren Verwandten, insbesondere *C. dubia* Sut. durch die braunen, dreieckig lanzettlichen, länger gefransten Anhängsel mit deutlich vorgezogenen Endfransen, während die Anhängsel bei jener schwarz kurz oder dreieckig rundlich und kürzer gefranst, und die Endfransen eher kürzer als die seitlichen sind.

Centaurea subjacea zeigt nur eine geringe Mannigfaltigkeit in ihren Formen. Die Anhängsel sind bald heller, bald dunkler braun, die Blätter meist grün, nur selten zeigen sie einen graulichen Überzug, Beck hat diese Formen als var. *α. typica* seiner *C. decipiens* bezeichnet.

Hier muss noch einer auffallenden Pflanze Erwähnung gethan werden, die mir leider nur in einem einzigen Exemplare, gesammelt von Barth bei Langenthal in Siebenbürgen, vorliegt. Die Pflanze ist offenbar

die, welche Schur[1] als *C. jacea b. commutata* und Simonkai[2] als *C. lacera* bezeichnet haben. Ich vermag diese Pflanze von *C. subjacea* Beck nicht zu unterscheiden und muss sie demgemäß hier unterordnen, obwohl ich glaube, dass sie entwicklungsgeschichtlich mit ihr in keinem directen Zusammenhang steht und daher auch nicht mit Recht zur selben Species gestellt werden könnte.

Centaurea subjacea (Beck) wurde von den Autoren bisher meistens als *Centaurea decipiens* Thuill. bezeichnet. Thuillier (Fl. des environs de Paris, p. 445) beschreibt seine *Centaurea decipiens* folgendermaßen: Centaurea calycibus ciliatis-setaceis lanceolatis, radicalibus sinuato-dentatis. Feuilles très étroites, et dentées. Calice plus petite que celui de l'espèce précédente (*C. amara* Thuill.) et dont les écailles sont plus arides et roussâtres. Tige anguleuse et chargée de plusieurs fleurs rouges. Diese kurze Beschreibung würde nun allerdings bis auf die Worte »calyce plus petit que celui de l'éspèce précédente« (*C. amara* Thuill. = *C. serotina* Bor.) auf unsere Art passen. Eine viel genauere und zuverlässige, auf Grund der Originalexemplare verfasste Beschreibung gibt uns aber Boreau in der Flore du centre de la France, Ed. III. Dort lesen wir u. a. Tige ...... à rameaux allongés, étalés......., anthodes mediocres ovoïdes arrondis, à écailles imbriquées, non recouvertes par les appendices, ceux-ci triangulaires lanceolés, noirâtres, etalés ou arqués en dehors, bordés de cils flexueux ascendents, finement plumeux égalant 3 à 4 fois la largeurs de l'appendice; fruit coronné d'une aigrette de poils courts roides....... Fleurs tout égales.

Centaurea decipiens Thuill. ist demnach eine Pflanze mit verlängerten Ästen, nicht strahlenden Randblüten, schwarzen, langfransigen, zurückgekrümmten oder aufrechten Anhängseln der Hüllschuppen und von einem Pappus gekrönten Achenen; also jedenfalls eine von *C. subjacea* (Beck) weit verschiedene Art. Außerdem kommt letztere bei Paris sowie überhaupt in ganz Frankreich gar nicht vor; es ist daher schon aus diesem Grunde ganz ausgeschlossen, dass Thuillier unter *C. decipiens* diese gemeint haben könnte. Die ersten, die den Namen *C. decipiens* auf die in Deutschland verbreitete Art anwendeten, waren Koch und Reichenbach. Koch hat überdies von seiner *C. jacea* eine ganze Reihe von Formen mit gefransten Anhängseln aufgestellt. *C. jacea* β. *vulgaris* und auch γ *lacera* Koch, Syn., Ed. II. sind, trotz des letzterer beigefügten Synonyms *C. decipiens* Rchb. nach Originalexemplaren nur Formen von *C. jacea* L., *C. jacea* ε. *commutata* Koch ist identisch mit *C. microptilon* Gren. Godr., *C. pratensis* Koch Syn., Ed. II, endlich nach seiner eigenen Angabe dasselbe wie *C. pratensis* Reichenb., also gleich *C. macroptilon* Borb.; es ist also auch keiner der Koch'schen Namen für unsere Art anwendbar. *Cyanus jacea* ε. *ciliata* Op. ist ein nomen solum; *C. Reichenbachii* (Rouy pro var.) ist als Name wegen der gleichnamigen Art De Candolles ebenfalls nicht anwendbar. Beck bezeichnet unsere Art als *C. decipiens*, und unterscheidet zwei Varietäten, α. *typica* mit grau behaarten und β. *subjacea* mit grünen Blättern. Da nun letztere Form die weitaus häufigere ist, glaube ich den Namen in etwas weiterem Sinne für die ganze Art in Vorschlag bringen zu können, um nicht eine Neubenennung derselben nöthig zu machen.

(57 × 60.) **Centaurea jacea** Linné × **macroptilon** Borb.
Centaurea Preissmanni Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, glaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos non elongatos simplices, rarius iterum ramosos, divisus. Folia basalia petiolata, late lanceolata, denticulata vel dentata vel lyrato-pinnatiloba; folia caulina inferiora petiolata, late lanceolata, dentata vel denticulata, media et superiora sessilia, lanceolata, denticulata vel integerrima, ramealia lanceolata, suprema 1—2 *cm* longa. Folia omnia viridia,

[1] Enum. plant. Transsilv. p. 402.

[2] Enum. Fl. Transsilv. p. 345.

margine setulis minimis aspera, et in lamina pilis crispulis minutis obsita. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, 14 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae involucri virides, interiores nervoso striatae, appendicibus non omnino obtectae. Appendices serierum interiarum 2—3 orbiculares, scariosae, fuscae, mediarum orbiculares, pectinato-lacerae, serierum exteriarum lanceolato-triangulares, fuscae, pectinato fimbriatae fimbriis pallidis utrinque 8—12. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Abbildung.

Taf. X, Fig. 2.

Verbreitung.

Überall, wo die Stammeltern zusammentreffen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Steiermark: Vorau, Hayek. Fürstenfeld, Preissmann (H. P.). Marburg, Preissmann (H. P.). Waldränder bei Wöllan, Hayek. Schlucht bei Weitenstein, Hayek. Hochenegg, Hayek. Ufer der Sann bei Cilli, Hayek, Römerbad, Jos. Beck. (H. Beck).

Krain: Feistritzgraben bei Stein (Hayek).

Kroatien: Kleck bei Ogulin, Beck (H. Beck).

Die Bastardnatur dieser Pflanze ist mir ebensowenig zweifelhaft als die von *C. Stiriaca*. *C. Preissmanni* unterscheidet sich von *C. macroptilon* Borb. durch die breiteren, nach innen zu weniger gefransten Anhängsel, von *C. jacea* hinwieder durch die gefransten Anhängsel der äußeren Hüllschuppen. Manche Exemplare ähneln sehr der *Centaurea subjacea* (Beck), und sind oft nur schwer durch die weniger regelmäßige Fransung der äußern Hüllschuppen und meist schmälern Blätter zu unterscheiden.

Centaurea Preissmanni tritt oft in ungeheurer Individuenzahl auf, speciell in Untersteiermark pflegt sie in dieser Beziehung die Stammeltern oft weit zu übertreffen. Zweifellos dürfte sie noch in Kärnten aufgefunden werden, doch wurde die Pflanze dort bisher noch nicht beachtet. Dass sie in Bosnien vorkommt, ist ebenfalls sehr wahrscheinlich; ich sah im Herbar Prof. v. Beck's eine Reihe von Exemplaren, die ich als Bastarde von *C. jacea* L. und *C. macroptilon* Borb. deuten möchte; da aber in Bosnien auch *C. stenolepis* Kern. vorkommt und die Vegetationsverhältnisse dieses Landes aus eigener Anschauung nicht bekannt sind, wage ich es nicht auf Grund von Herbarmaterial allein (besonders da Notizen über das eventuelle Vorkommen der Stammeltern fehlen) ein definitives Urtheil zu fällen.

60. **Centaurea macroptilon** Borb. Geogr. atque Enum. plant. Castriferrei p. 247! (1879).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, scabriusculus, a medio vel in parte superiore in ramos paucos non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, late lanceolata, denticulata vel sinuato-dentata vel lyrato-pinnatiloba, caulina inferiora petiolata, obovato-lanceolata, denticulata vel basi grosse dentata, media et superiora sessilia, lanceolata, denticulata vel integerrima, ramealia lanceolata, suprema 1—2 *cm* longa. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, in lamina utraque pilis crispulis minutis obsita. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 15 *mm* longa et 12 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae anthodii virides, interiores nervoso-striatae, virides vel fuscescentes, appendicibus angustis non omnino obtectae. Appendices serierum intimarum 1—2 scariosae, orbiculares, caeterum serierum lanceolatae, ad

5 *mm* longae, recurvae, fuscae, margine pectinato-fimbriatae, fimbriis lateralibus 2 *mm* longis utrinque 10—15, terminalibus productis. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa. Floret Julio, Augusto.

Synonyme.

Centaurea jacea ζ *pratensis* Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv. Ed. II, p. 169 (1844), non *C. pratensis* Thuill.

Centaurea decipiens et *C. pratensis* Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844).

Centaurea jacea δ *pratensis* Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 135 (1848).

Centaurea pratensis Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 15 pro parte! (1852).

Centaurea jacea var. *pratensis* Neilr., Die Veget. Verh. v. Kroat., p. 88 (1866).

Centaurea jacea γ *pratensis* Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 757 (1869).

Centaurea microptilon Pach. et Jab., Fl. Kärnt., I, p. 121! (1881), non Gren. et Godr.

Centaurea decipiens Freyn et Brandis in öst. bot. Zeitschr. XXXVIII, p. 615 (1888).

Centaurea pratensis Beck., Fl. v. Süd-Bosn. u. d. angrenz. Herc., p. 166 (1889). — Murb., Beitr. z. Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 97 (1891).

Centaurea microptilon f. *Berneri* Rouy, Classif. rais. de cent. de la section *Jacea* in Bull. de l'assoc. franç. de bot., p. 91 pro parte (1898).

Centaurea pratensis Hayek in öst. bot. Zeitschr., XLIX, p. 105 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. flor. Germ. et Helv., XV, Tab. 15. — Taf. X, Fig. 3.

Exsiccat.

Reichenb., Exsicc., Nr. 2032 (als *C. pratensis).*

Verbreitung.

In Ost- und Südsteiermark, Südkärnten, Krain, Litorale, Kroatien, Bosnien und der Hercegovina und dem westlichen Ungarn.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Steiermark: Vorau, Hayek. Pischeldorf bei Hartberg, Preissmann (H. P.). Fürstenfeld, Preissmann (H. P.). Fehring, Preissmann (H. P.). St. Leonhard bei Graz, leg.? (H. H. M.). Mühlegg bei Stainz, Pittoni (H. H. M.). Marburg, Preissmann (H. P.). Am Wotsch bei Pöltschach, Hayek. In der Schlucht bei Weitenstein, Hayek. Hochenegg, Hayek. Cilli, Hayek. Am Hum bei Tüffer, Hayek.

Kärnten: Auf feuchten Wiesen, Pacher (H. Klgf.). In pratis elatioribus Carinthiae, Preiss (H. U. P.). Kreuzberg bei Klagenfurt, Breidler (H. U. W). Klagenfurt leg.? (H. Klgf.). Sumpfwiesen zwischen Villach und St. Ruprecht, Witting (H. z. b. G.).

Krain: Janzberg und Luftthal, Freyer (H. P. Z., H. H. M.). Janzberg, Fleischmann und Bialkowsky (H. H. M.). Feistritzgraben bei Stein, Hayek.

Litorale. Auf Wiesen im österreichischen Litorale, Wulfen (H. H. M.).

Ungarn: St Gotthard im Eisenburger Comitate. Borbás (H. U. W.). Pinkafeld, Borbás (H. U. W.).

Kroatien: Krapina, Triesterkogel, Fenzl (H. H. M.). Karlstadt bei Ribnik, Borbás (H. Fleischer). Sissek, Borbás (H. Beck). Szlatina in Slavonien, Borbás (H. U. W.).

Bosnien: Kozara-planina, Beck (H. Beck). Jedovica-Thal, Beck (H. Beck). Ivanjska, Beck (H. Beck). Bei Uvac, Beck (H. Beck). Vilenica bei Travnik, Brandis (H. Beck).

Hercegovina: Visočića, Beck (H. Beck.).

Centaurea macroptilon Borb. unterscheidet sich von *C. subjacea* (Beck) durch die bedeutend schmäleren, zurückgekrümmten Anhängsel, von *C. oxylepis* (W. Gr.) durch schmälere und kürzere, die Nägel nicht vollständig verdeckende Anhängsel und kleinere Köpfchen. Von *C. phrygia* L. und deren Verwandten ist sie durch Mangel eines Pappus leicht zu unterscheiden.

Diese Pflanze, die gleich der nachstehend beschriebenen *C. oxylepis* (W. Gr.) von den österreichischen Autoren meist für *C. pratensis* Thuill. gehalten wurde, wurde von Borbás a. a. O. genau beschrieben und kommt auch thatsächlich im Eisenburger Comitate in Ungarn vor, so dass über den Namen der Pflanze kein Zweifel bestehen kann. Später hat Borbás die in Nordungarn heimische *C. oxylepis* (W. Gr.) gleichfalls unter dem Namen *C. macroptilon* vertheilt, was aber natürlich auf die Nomenclatur dieser Art keinen Einfluss haben kann, obwohl dieser Vorgang gerade nicht geeignet war, Klarheit in die schwierigen Nomenclaturverhältnisse dieser Pflanzengruppe zu bringen. Ich habe aus diesem Grunde auch lang gezögert, den Namen *C. macroptilon* Borb. in Anwendung zu bringen, ihn aber schließlich, da die Angaben in der Geogr. plant. Castriferrei keinen Zweifel zulassen, dennoch beibehalten.

(57×61.) **Centaurea jacea** Linné × **oxylepis** (Wimm. et Grab.) **Centaurea Fleischeri** Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos non elongatos simplices vel rarius iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, late lanceolata, denticulata vel basi sinuato-dentata, caulina inferiora petiolata, media et superiora sessilia, late lanceolata, denticulata vel integerrima, ramealia lanceolata, suprema 2—3 *cm* longa. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, in lamina utraque pilis crispulis minutis obsita. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, 17 *mm* longa et 14 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae anthodii virides, interiores nervoso striatae, appendicibus omnino vel fere omnino obtectae. Appendices serierum interiarum 2—3 scariosae, orbiculares, fuscae, margine denticulatae, mediae orbiculares, fuscae, in apicem subulatam pectinato-ciliatam productae, margine pectinato-lacerae, exteriores lanceolatae, erectae vel recurvae, margine pectinato-lacerae vel plus minusve regulariter fimbriatae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseofuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Abbildung.

Taf. X, Fig. 4.

Verbreitung.

Unter den Stammeltern.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Sloupnitz, Fleischer (H. Fleischer). Česk.-Heřmanitz, Fleischer (H. Fleischer).

Wahrscheinlich auch in Mähren, Schlesien und in Ungarn.

C. Fleischeri Hay. unterscheidet sich von *C. oxylepis* (W. Gr.) durch die schon von der Mitte an weniger gefransten, bald ungetheilten Anhängsel, von *C. jacea* L. durch die Fransung der äußeren Hüllschuppen.

Über die Wahrscheinlichkeit der Bastardnatur der Pflanze gilt das bei *C. Stiriaca* gesagte.

Ich benenne die interessante Form nach Herrn B. Fleischer in Sloupnitz, welcher die von ihm gemachten zahlreichen Aufsammlungen derselben mir gütigst mittheilte, wodurch ich in die Lage versetzt wurde, einen Einblick in die *Centaurea*-Formen Nordmährens und Westböhmens zu gewinnen.

61. **Centaurea oxylepis** Wimm. et Grab., Flor. Siles, p. 107 pro subvar. *C. jaceae* β. *ciliatae* (1829).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, scaber, a medio vel in parte superiore in ramos paucos non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, denticulata vel sinuato-dentata vel lyrato-pinnatiloba, caulina sessilia, late lanceolata, integerrima vel denticulata vel basi sinuato-dentata, ramealia lanceolata, suprema 2—3 *cm* longa. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, in lamina utraque pilis crispulis minutis obsita. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, 17 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae involucri virides, interiores nervoso-striatae, appendicibus plus minusve obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, orbiculares, fuscae, margine denticulatae, caeterum serierum elongato-lanceolatae, recurvae, mediae ad 8 *mm* longae, fuscae, pectinato-fimbriatae, fimbriis capillaribus 2—3 *mm* longis, densis, utrinque 10—15, terminalibus productis. Corollae marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Synonyme.

Centaurea jacea c. pratensis Fiek, Fl. v. Schles., p. 244 (1881). — Oborny, Fl. v. Mähr. und öst. Schles., I, p. 694 (1885).

Centaurea macroptilon Borbás in Schedis pro maiore parte.

Verbreitung.

Vom nordwestlichen Böhmen durch Österreichisch- und Preußisch-Schlesien, Nordmähren, Nord- und Mittelungarn.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen[1]: Wiesen bei Sloupnitz, Fleischer (H. Fleischer). In fruticetis ad Chotešiny, Fleischer (H. Fleischer).

Ungarn: Schemnitz, Háromsághegy, Borbás (H.U.W.). Zólyom-Brezo, Com. Sohl, Borbás (H. P.). Ivaz-Puszta, Com. Bihar, Borbás (H. U. W., H. B.). Bikkali ad Litke, Com. Neograd, Borbás (H. U. W.).

Es war mir schon längere Zeit bekannt, dass in Ungarn eine mit *Centaurea macroptilon* verwandte Art vorkäme, welche Borbás z. Th. auch mit diesem Namen bezeichnet hat. Andrerseits wird auch für Nordmähren und Schlesien eine ähnliche Art von Wimmer und Grabovsky, Fiek und Oborny angegeben, und ich selbst habe mehrere Exemplare einer hiehergehörigen Form aus Preußisch-Schlesien gesehen, Exemplare aus den österreichischen Sudetenländern jedoch konnte ich lange Zeit nicht zu Gesicht bekommen, so dass ich mir über diese nordmährisch-schlesische Art keine Klarheit verschaffen konnte. Der Freundlichkeit des Herrn Bohumil Fleischer in Sloupnitz, welcher mir seine in seiner Heimat, hart an der mährischen Grenze, gemachten Aufsammlungen zur Einsicht sandte, verdanke ich erst eine genauere Kenntnis dieser Formen und habe die Überzeugung gewonnen, dass diese mährisch-schlesische Pflanze mit *C. macroptilon* Borb. in Schedis part. vollkommen identisch ist und den Namen *C. oxylepis* Wimm. et Grab. pro var. als den ältesten zu führen hat.

---

[1] Über Standorte in Mähren und Schlesien, v. Fiek, Fl. vergl. Schles., p. 242, und Oborny, Fl. v. Mähren, I., p. 694.

Die Unterschiede zwischen *C. oxylepis* (Wimm. et Grab.) und *C. macroptilon* Borb. habe ich bei dieser Art klargelegt.

Sowohl *C. oxylepis* Wimm. et Grab. als *macroptilon* Borb. werden von den neueren Autoren meistens als *C. pratensis* Thuill. bezeichnet. Diese Bezeichnung, welche zuerst Koch und Reichenbach angewendet haben, ist aber volkommen unrichtig. Thuillier beschreibt (Fl. d. environs de Paris, p. 444) die *C. pratensis* folgendermaßen: »*Centaurea calycibus erectis et pappo nigricante terminatis*[1] *foliis dentato-lyratis. Paraît n'être qu'une variété de la précédente (C. nigra L!)....... Il y a des pieds où elles (les écailles) sont terminées par des plumes noires, d'autres par des brunes ou des rousses, et d'autres enfin où les écailles sont denuées de plumes.*«

Schon aus dieser Beschreibung allein ist zu ersehen, dass *C. pratensis* Thuill. eine mit *C. nigra* L. nahe verwandte Art darstellt. Genauere Angaben finden wir bei Boreau, dem einzigen französischen Autor, der sich der Mühe unterzogen hat, Thuilliers Original-Exemplare einzusehen, und wir erfahren durch ihn, dass *C. pratensis* thatsächlich eine zwischen *C. nigra* L. und *C. jacea* L. in der Mitte stehende Art mit angedrückten, schwärzlichen, kämmig gefransten oder gewimperten Anhängseln der Hüllschuppen ist, die gewiss weder mit *C. macroptilon* Borb., noch mit *C. oxylepis* (W. Gr.) identificiert werden kann.

Die drei eben beschriebenen Arten *C. subjacea* (Beck), *macroptilon* Borb. und *C. oxylepis* (Wim. Grab.) bilden mit einigen westeuropäischen Typen, besonders *C. microptilon* Gren. Godr. und wahrscheinlich auch *C. serotina* Bor. eine natürliche Formengruppe, die aber zweifellos mit *C. jacea* L. und ihren Verwandten in nahem Zusammenhange steht. Diese Arten bewohnen im allgemeinen aneinanderstoßende getrennte Gebiete und schließen, soweit mir bekannt ist, die verwandten Arten aus, finden sich hingegen fast stets in Gesellschaft von *C. jacea* L., respective *C. Pannonica* Heuff. Dieses Verhalten würde dafür sprechen, dass wir es mit einer Formenreihe zu thun haben, die sich aus einer gemeinsamen Stammform, die sich ehemals von *C. jacea* s. l. abgetrennt hat, entwickelt haben. Andrerseits aber scheinen diese Formen mit *C. jacea* so nahe verwandt zu sein, dass es auch nicht ausgeschlossen scheint, dass die Abtrennung erst in letzter Zeit erfolgt ist, und sich die geographisch getrennten Formen direct aus *C. jacea* entwickelt haben. Jedenfalls zeigt *C. jacea* im weiteren Sinne eine stetige Neigung zur Bildung von Formen mit gefransten Formen, dafür sprechen nicht nur die jetzt ab und zu auftretenden Formen mit zerrissenen Anhängseln, sondern auch der Umstand, dass sich zuerst *C. nigra* L., *phrygia* L. und Verwandte, später dann wieder *C. microptilon* Gren. Godr. u. s. w. aus Formen mit ganzen Anhängseln aus ihr entwickelt haben dürften.

C. Nigrescentes. Anhängsel kurz dreieckig, schwarz, kämmig gefranst, die Endfransen nicht länger als die seitlichen.

62. **Centaurea Smolinensis** Hayek.

Perennis. Rhizoma tenue, subrepens, mono- vel pleiocephalum. Caulis erectus vel basi ascendens, ad 30 *cm* altus, angulatus, pube arachnoidea adpressa canescens, simplex vel apice furcato-bicephalus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, ovato-lanceolata, acuta, in petiolum attenuata, integerrima vel denticulata, caulina media late lanceolata, acuta, basi angustata vel parum decurrente sessilia, superiora late lanceolata, acuta, basi attenuata sessilia. Folia omnia in margine et in lamina setulis minimis aspera, insuper, imprimis superiora, arachnoideo-lanato pilosa et inde parum canescentia. Capitula in apice caulis sessilia vel breviter petiolata, anguste cylindracea, 14 *mm* longa et 7 *mm* lata. Squamae involucri virides, nervoso striatae, appendicibus non obtectae. Appendices squamarum triangulares, nigrae, $1-1\frac{1}{2}$ *mm* longae, pectinato-fimbriatae, fimbriis utrinque 8—10 latitudinem partis indivisae fere aequantibus flexuosis terminalibus non elongatis; appendices seriei intimae squamarum scariosae ovatae integrae. Corollae

---

[1] Thullier scheint unter »Pappus« auch die gefransten Anhängsel der Hüllschuppen zu verstehen.

persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, puberula, hylo non barbata, pallide griseofuscescentia, pappo minutissimo coronata.

Abbildung.

Taf. X, Fig. 6.

Verbreitung.

Bisher nur aus Bosnien bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Bosnien: Smolin bei Žepeč, auf Serpentin, Beck (H. Beck).

Centaurea Smolinensis unterscheidet sich von allen übrigen Arten aus der Verwandtschaft der *C. nigrescens* Willd. durch die schmalcylindrischen Köpfchen, den einfachen oder an der Spitze zweiköpfigen Stengel und die grauflaumigen oberen Blätter. Alle verwandten Arten sind reich verzweigt, haben cylindrisch eiförmige oder eiförmige Köpfchen und grüne, meist kahle Blätter.

(57×63.) **Centaurea jacea × rotundifolia** (Bartl.).
Centaurea Pernhofferi Hayek.

Perennis. Rhizoma subrepens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60*cm* altus, a parte inferiore in ramos numerosos erecto-patentes non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus, angulatus, scaber. Folia basalia petiolata, obovato lanceolata, serrata, integra vel basi pinnatiloba, caulina inferiora obovato-lanceolata, petiolata, serrata vel integerrima, media et superiora late lanceolata vel ovato-lanceolata, basi lata rotundata vel modice attenuata sessilia; ramealia caulinis minora, erecto-patentia, vix decrescentia. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, in lamina utraque pilis crispulis minutis obsita. Capitula in apice ramorum singularia vel bina ternave brevissime petiolata, foliis supremis suffulta, cylindraceo ovata, 14 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae involucri virides, imprimis interiores nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices serierum interiarum 2—3 orbiculares, vix 2 *mm* longae et latae, nigricante-fuscae, denticulatae, mediarum lacerae, exteriarum breviter triangulares, 1 *mm* longae, nigrae, pectinato-fimbriatae fimbriis utrinque 6—8 1 *mm* longis, terminalibus non productis. Corollae roseae, marginales non radiantes. Achenia mihi ignota.

Synonym.

?*Centaurea dubia* Pospich., Fl. d. österr. Küstenl., II, p. 932 (1899).

Abbildung.

Taf. X, Fig. 7.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern nicht häufig.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Krain. Illyrisch Feistritz, Pernhoffer (H. U. W., H. Hal.).

Centaurea Pernhofferi Hay. steht in ihren Merkmalen in der Mitte zwischen *C. jacea* L. und *C. rotundifolia* (Bartl.) und ist höchst wahrscheinlich hybrider Herkunft. Mir liegt nun aus Illyrisch-Feistritz sowohl *C. rotundifolia* (Bartl.) als auch *C. jacea* L. und *C. Pannonica* Heuff. vor. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass an den Standorten, die *C. rotundifolia* Bartl. bewohnt, die

echte *C. jacea* L. vorkommt. Auch die dunkle Färbung und geringe Größe selbst der inneren Hüllschuppenanhängsel spricht dafür, dass wir in *C. jacea* L. und nicht in *C. Pannonica* Heuff. die eine Stammart zu suchen haben. Immerhin ist es aber doch nicht ganz ausgeschlossen, dass *C. Pernhofferi* nicht eine Hybride zwischen *C. rotundifolia* (Bartl.) und *C. jacea* L. im engeren Sinne, sondern eine solche zwischen ersterer und *C. Pannonica* (Heuff.) darstellt. Ein endgiltiges Urtheil darüber ließe sich jedoch nur nach einem Studium der Pflanze an ihrem Standorte fällen.

63. **Centaurea rotundifolia** Bartling in Bartling et Wendland Beitr. z. Botan., p. 120 als Var. der *C. nigrescens* (1825).

Perennis. Rhizoma horizontale vel subrepens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, scabriusculus, a parte inferiore in ramos numerosos non elongatos erecto patentes simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, late ovata, acuta, mucronata, in petiolum subito attenuata, serrata, integra vel pinnatiloba, caulina media et superiora late-ovata vel ovato-lanceolata, mucronata, basi late rotundata vel amplexicauli sessilia, serrata vel integerrima, ramealia caulinis minora, vix decrescentia, patentia, suprema 1—2 *cm* longa. Folia omnia margine setulis minimis aspera, caeterum plerumque viridia glaberrimaque, rarissime tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia vel bina ternave breviter petiolata, cylindraceo-ovata, 14 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae anthodii virides, nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, fuscae, medio macula nigra notatae, caeterum serierum triangulares, 1—1$^1/_2$ *mm* longae, apice saepe recurvae, nigrae, pectinato fimbriatae, fimbriis latitudine squamae aequilongis flexuosis nigris utrinque 6—9, terminalibus non productis. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, epapposa. Floret a Junio ad Septembrem.

Synonyme.

Rhaponticum jacea var. 2 Scopoli, Fl. Carniol., Ed. II, 2, p. 135 (1772).

Centaurea nigrescens Spreng., Syst. veget., Ed. XVI, 3, p. 897 (1826).

Centaurea flosculosa Reichenb. in Mösslers Handb. d. Gew. Kunde, Ed. II, 2, p. 1539 pro parte (1828).

Centaurea Carniolica Host, Fl. Austr. II, p. 517! (1831).

Centaurea Vochinensis Bernh. apud Reichenb., Fl. Germ. exc. p. 214 (1832).

Centaurea nigrescens Koch, Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 410 pro parte (1837).

Centaurea nigrescens β *Vochinensis* Koch, Taschenb., d. deutsch. u. schw. Fl., p. 302 (1844).— Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 469 (1844).

Centaurea nigrescens, C. Carniolica et *C. tomentosa* Fleisch., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844).

Centaurea nigrescens β *Vochinenis* et δ *tomentosa* Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848).

Centaurea Vochinensis Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV., p. 15! (1852).

Centaurea nigrescens Maly, Fl. v. Steiermark, p. 101 (1868). — Neilr., Die Veg. Verh. Kroatiens p. 88 (1869). — Schloss. et Vuk., Fl. Croat., p. 756 (1869).

Centaurea Kochii F. Schultz, Herb. norm., No. 882!

Centaurea Vochinensis Nym., Consp. Fl. Eur., p. 421 (1878—82).

Centaurea nigrescens et *Vochinensis* Pach. et Jaborn., Fl. v. Kärnt., I, p. 121 (1881).

Centaurea nigrescens A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 81 pro parte (1881).— Marches. Fl. di Trieste, p. 319 (1896—97). — Fritsch, Excursionsfl., p. 596 pro parte (1897).

Centdurea nigrescens β *Vochinensis* Rouy, Classif. rais. des *Centaurea* de la sect. *Jacea* in Bull. de l'assoc. franç. de bot., I, p. 87.

Centaurea nigrescens Pospich., Fl. d. österr. Küstenl. II., p. 931 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 26. — Taf. X, Fig. 8.

Exsiccaten.

Reichenb., Exs., Nr. 1522, 2151 et Nr. 2033 (als *Vochinensis* Bernh. und var. *tomentosa* und *alpina*). — Schultz, Herb. norm. Cent. IX, Nr. 882 (als *C. Kochii*). — A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 227, II z. Theil (untermischt mit *C. sciaphila* Vuk.).

Verbreitung.

Im Gebiet der südöstlichen Alpen vom Isonzothale durch Kärnten, Krain, Südsteiermark bis Kroatien und das westliche Ungarn, ferner am Mte. Generoso und bei Lugano im Canton Tessin.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Litorale: Im oberen Isonzothale, Tommasini (H. K.). Bei Flitsch, Mosée (H. Beck), A. Kerner (H. K.), Tommasini (H. z. b. G.). Wiesen um Flitsch und Tolmein, Tommasini (H. H. M.). Inter frutices apud Goriziam, Leitgeb (H. H. M.). Bei Feistritz in der Wochein und Monfalcone, Fleischmann (H. P. Z., H. H. M.). Monfalcone, Fleischmann (H. E.), A. Kerner (H. K.), leg.? (H. H. M.). Bei Pieris an der Überfuhr des Isonzo zwischen Monfalcone und Aquileia, Tommasini (H. K.). Sumpfwiesen bei Cormons, Tommasini (H. z. b. G.). Feuchte Wiesen am Ausflusse des Timave zwischen Duino und Monfalcone, Tommasini (H. K.). Aquileia, Tommasini (H. K.). Auf Wiesen des Lippizaner Gestütswaldes, Tommasini (H. z. b. G.).

Kärnten: Kühweger Alpe, Birnbacher (H. B., H. H. M.). Buchbrunn bei Ebendorf, Kristof (H. F. I.). Thon bei Grafenstein, Sabidussi (H. Klgf.). Auen bei Tröpolach, Pacher (H. H. M.). Wald bei Bad Villach, Witting (H. z. b. G.). Auen der Gail bei Villach, Breidler (H. U. W.). Pörtschach, Preissmann (H. P.). Tentschach bei Klagenfurt, Krenberger (H. Kk.). Drauufer bei Eis, Kristof (H. K.). Eisenkappel, Weg zur Schäffleralpe am Obir, Fritsch (H. Fr.).

Steiermark: Auen der Mur, Maly (H. H. M.). Graz, Pittoni (H. H. M.). Murauen zwischen Abtissendorf und Puntigam bei Graz, Preissmann (H. P.). Drachenburg, Preissmann (H. P.). Marburg, Murr (H. Murr). Höhe St. Urbani bei Marburg, Murr (H. Hayek). Wiesen längs der Mur bei Mureck, Preissmann (H. P.). Murauen bei Radkersburg, Preissmann (H. P.). Waldweg gegen den Taferlwirt bei Gleichenberg, Preissmann (H. P.). Windisch-Feistritz, Preissmann (H. P.). In der Schlucht bei Weitenstein, Hayek. Finsterthal bei Cilli, Preissmann (H. P.). Am Schlossberg von Cilli, Hayek. Ufer der Sann bei Cilli, Preissmann (H. P.), Hayek. Am Hum bei Tüffer, Preissmann (H. P.). Römerbad, Hayek. Gonobitz, Fleischer (H. H. M.).

Krain: Feistritz in der Wochein, Fleischmann (H. P. Z., H. E., H. H. M.), Rechinger (H. U. W.). In valle Savitzae, Wochein, K. Richter (H. U. W.). Am Wocheiner See, Rechinger (H. U. W.). In der Wochein, Rastern (H. P. Z.). Bei der Pulvermühle nächst Stein, Breindl (H. H. M.). Ufer der Save in Krain, Fleischmann und Bialkowsky (H. H. M.). Laibach, Morastwiesen und Wiesen an der Feistritz, Freyer (H. E., H. H. M.). Morastwiesen bei Laibach, Freyer (H. J. G.). Alpe Storzhez, Fleischmann (H. E., H. H. M.). Saplata, Fleischmann und Bialkowsky (H. H. M.). Predvor, Freyer (H. H. M.) Modrea, Breindl (H. H. M.). Idria, Dolliner (H. Kk., H. B., H. Hal.). Adelsberg, A. Kerner (H. K.), Dolliner (H. K.). Tommasini (H. z b. G.). Auf feuchten Wiesen im Rekathale, Tommasini (H. K., H. z. b. G.). Wiesen bei Präwald, Wettstein (H. U. P.). Žerovnica, Šafer (H. Ull.). Illyr.-Feistritz, Pernhoffer (H. U. P.).

Ungarn: Taróthház, Com. Eisenburg, Márton (H. P. Z.).

Kroatien: Kroatien, Schlosser (H. H. M.). Agram, Vukotinovič (H. H. M., H. U. W., H. Hal., H. Ull.), Schlosser (H. E.).

Centaurea rotundifolia (Bartl.) zeigt nur geringe Verschiedenheiten in Bezug auf die Blattgestalt, bald sind die Blätter der Zweige breit-oval, fast kreisrund, bald mehr lanzettlich und spitz; meist sind die Blätter gesägt oder die oberen ganzrandig, von Thon bei Grafenstein in Kärnten sah ich auch ein Exemplar mit rundum grob buchtig gezähnten Blättern. Meist ist die ganze Pflanze vollständig kahl; auffallend ist eine Form mit grauflaumig filzigen Blättern, welche Reichenbach in seinen Exsiccaten als var. *tomentosa* bezeichnet hat; ich sah solche Exemplare mit der Standortsbezeichnung »bei Feistritz in der Wochein und von Monfalcone« gesammelt von Fleischmann.

C. rotundifolia (Bartl.) unterscheidet sich von *C. Smolinensis* Hay. durch die reiche Verzweigung, und die mit breiter oder stengelumfassender Basis sitzenden oberen Blätter; von *C. nigrescens* W. und *C. dubia* Sut. vor allem durch die schmalen, cylindrisch eiförmigen Köpfchen, von ersterer außerdem durch die reichere Verzweigung und breitere, mit breiter Basis sitzende Blätter, von letzterer durch kleinere Anhängsel der Hüllschuppen.

Bezüglich des von mir in Anwendung gebrachten Namens *rotundifolia* Bartl. pro var. ist zu bemerken, dass, wie ich bei folgender Art nachweisen werde, der Name *C. nigrescens* für diese Art nicht anwendbar ist, Bartling die Pflanze aber bereits im Jahre 1825 so genau beschrieb, dass gar kein Grund vorliegt, diesen Namen zu Gunsten der späteren (*C. Carniolica* Host. und *C. Vochinensis* Bernh.) fallen zu lassen. Dass der Name *C. Carniolica* Host sich auf diese Art und nicht auf eine Form der *C. variegata* Lam. bezieht, habe ich bereits bei letzterer Art nachgewiesen.

(57 × 64) **Centaurea jacea** L. × **nigrescens** Willd.
Centaurea extranea Beck, Fl. v. Nieder-Österr. II, p. 1263 (1893).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens vel horizontale, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, glaber, a medio in ramos nonnullos erecto-patentes simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, elliptica vel late lanceolata, dentata vel integerrima, caulina inferiora et media late lanceolata, sessilia, acuta, integerrima vel serrata, superiora et ramealia late lanceolata, acuta, mucronata, basi modice attenuata sessilia, erecta, suprema $1-1^1/_2$ *cm* longa. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, caeterum glabra vel pilis crispulis minutis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae anthodii virides, interiores nervoso striatae, appendicibus, saltem exterioribus, non obtectae. Appendices serierum exteriarum 2—3 triangulares, $1-1^1/_2$ *mm* longae, nigrae, pectinato-fimbriatae fimbriis pallidioribus utrinque 8—12 latitudine squamae aequilongis, terminalibus non productis, caeterum serierum orbiculares, scariosae, nigrae, margine fuscae et imprimis in mediis lacerae vel apice fimbriatae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, plerumque fertilia, pallide griseo-fuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Synonym.

Centaurea jacea × nigrescens Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 298 (1896).

Abbildung.

Taf. X, Fig. 9.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern anscheinend nicht selten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich: Nächst dem Tirolerhof zwischen Perchtoldsdorf und Gießhübl (Hayek).

Centaurea extranea Beck. unterscheidet sich von *C. nigrescens* Willd. durch die schon von der Mitte an ungetheilten Anhängsel der Hüllschuppen, von *C. jacea* L. durch die Fransung der äußern Anhängsel. Von *C. subjacea* (Beck) lässt sie sich durch die bedeutend kürzeren, in der Mitte schwarzen Anhängsel der äußeren Hüllschuppen leicht unterscheiden.

64. **Centaurea nigrescens** Willdenow, Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2288! (1800).

Perennis. Rhizoma crassum, horizontale, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, scabriusculus, a medio in ramos nonnullos erecto-patentes simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, late lanceolata, integra vel sinuato-dentata, caulina media et superiora late lanceolata, basi attenuata vel modice rotundata sessilia, integra vel basi dente uno alterove praedita, ramealia erecta, 1—2 *cm* longa. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, caeterum glabra vel pilis minutis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, rarissime bina ternave brevissime pedunculata, foliolo supremo suffulta, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae involucri virides vel apicem versus purpurascentes, interiores nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, orbiculares, fuscae, caeterum serierum triangulares, adpressae vel apice patentes, nigrae, 1—$1^1/_2$ *mm* longae, pectinato fimbriatae fimbriis latitudine squamae aequilongis nigris utrinque 8—12. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, umbelico non barbata, epapposa vel pappo minutissimo coronata. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea nigrescens Host., Fl. Austr., II, p. 516 (1831).

Centaurea nigrescens α *transalpina* et β *salina* Schur., Enum. plant. Transs., p. 402 (1866).

Centaurea transalpina var. *microchaetes* Borb. in öst. bot. Zeitschr., XXVIII, p. 364 (1878).

Centaurea Kochii J. Kern. in österr. bot. Zeitschr., XXIV, p. 337 (1874).

Centaurea nigra Brandza, Prodr. fl. Rom., p. 302 (1879—83).

Centaurea nigrescens A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung. I, p. 81 (1881) pro parte.

Centaurea Vochinensis A. Kern. l. c. p. 82. — Hal. et Braun, Nachtr. z. Fl. v. Nieder-Österr., p. 84 (1882).

Centaurea nigrescens Simonk., Enum. fl. Transs., p. 346 (1886). — Beck, Fl. v. Nieder-Österr., p. 1262 (1893). — Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 298 (1896). — Fritsch, Excursionsfl., p. 596 pro parte (1897).

Abbildung.

Taf. X, Fig. 10.

Exsiccaten.

A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 227, I. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 7878 (als *C. Michaeli*).

Verbreitung.

Mit Sicherheit nur in Niederösterreich, Ungarn und Rumänien, wahrscheinlich auch in Siebenbürgen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich: Raabs, Krenberger (H. Hal.). Wiesen bei Rossatz, J. Kerner (H. K.). Auf Wiesen zwischen Gießhübl und Perchtoldsdorf, Müllner (H. U. W.), Tscherning (H. H. M.), Hayek. Gloggnitz, L. Keller (H. Ull., H. Hal.).

Ungarn: In salicetis humidiusculis aggerum proxime Szilér ad Vesztő in ditione fluvii Körös, Borbás (H. U. W., H. H. M., H. P. Z., H. B., H. K., H. Beck, H. Ull.).

Schur und Simonkai geben *C. nigrescens* W. auch für Siebenbürgen an; ich halte diese Angabe für sehr wahrscheinlich, da die Pflanze (nach einem Exemplar im Herbar Dr. v. Halácsys) auch in Rumänien vorkommt und auch das Vorkommen bei Vesztö anscheinend einer Herabschwemmung durch die Körös seinen Ursprung verdankt. Nach Čelakovsky, Fritsch u. a. soll aber *C. nigrescens* W. auch in Böhmen und Mähren vorkommen. Da ich aber aus diesen Ländern keine Exemplare gesehen habe, im Gegentheile alles, was mir aus diesen Ländern unter dem Namen *C. nigrescens* unterkam, zu *C. subjacea* (Beck) oder *C. oxylepis* (W. Grab.) gehörte, halte ich diese Angaben für mehr als zweifelhaft.

Der Name *Centaurea nigrescens* Willd. hat schon die mannigfachsten Deutungen erfahren. Während Koch *C. rotundifolia* Bartl. und *C. dubia* Sut. unter diesem Namen vereinigte, bezeichnete Reichenbach eine Form der *C. jacea* L. mit zerrissenen Hüllschuppenanhängsel mit diesem Namen; die französischen Autoren, vor allem De Candolle hingegen hielten *C. pratensis* Thuill., *C. consimilis* Bor. und andere, zwischen *C. jacea* L. und *C. nigra* L. in der Mitte stehende Formen für die echte *C. nigrescens* W., A. Kerner und die neueren österreichischen Autoren endlich fassten die hier beschriebene Art und *C. rotundifolia* Bartl. unter *C. nigrescens* zusammen. Ich sehe mich deshalb veranlasst, trotz der eingehenden diesbezüglichen Studie A. Kerners (Schedae ad fl. exs. Austro-Hung. I, p. 81) nochmals die Nomenclatur dieser Art zu erläutern.

Willdenow (Spec. plant. III, p. 2288) beschreibt *C. nigrescens* folgendermaßen: »*Centaurea calycibus ciliatis, squamulis intimis scariosis, foliis radicalibus obsolete pinnatifidis, caulinis inferioribus basi subdentatis, superioribus indivisis integerrimis.*

Centaurea Schemnitzensis Hortulan.

Habitat in Austria, Hungaria.

Differt a Centaurea nigra, cuius sub nomine saepe in hortos venit, calycinis squamis ciliatis nec plumosis, corollis radiatis. A C. jacea calyce ciliato, foliis oblongis radicalibus saepius obscure pinnatifidis, caulinis infimis basi profunde dentatis.«

Aus diesen Angaben erhellt, dass Willdenow eine *Centaurea* vorliegen hatte, welche gewimperte Hüllschuppen, lappige grundständige und an der Basis tief gezähnte untere Stengelblätter zeigte, sowohl der *C. nigra* als der *C. jacea* ähnelte, bei den Gärtnern unter dem Namen *C. Schemnitzensis* bekannt war und in Österreich und Ungarn vorkommt. Diese letztere Angabe allein schließt nun schon alle westeuropäischen Arten, wie *C. pratensis* Thuill. und andere aus. Trotzdem ist aus Willdenows Angaben nicht zu entnehmen, welche Art er unter *C. nigrescens* verstanden hat, da die gegebene Beschreibung auf gar manche in Österreich-Ungarn vorkommende Arten passt; auch das Synonym *C. Schemnitzensis* Hortul. gibt uns keine weitere Auskunft, und wir sind daher auf Willdenows Herbar angewiesen. Unter Nr. 16551 finden wir daselbst fünf Exemplare. Blatt 1 enthält ein Exemplar von *C. oxylepis* (Wimm. Grab). (nicht *C. Austriaca* W., wie A. Kerner angibt), und wahrscheinlich ist dies die Pflanze, die, da sie thatsächlich bei Schemnitz vorkommt, bei den Gärtnern unter dem Namen *C. Schemnitzensis* bekannt war. Da aber die Beschreibung Willdenows viel besser zu den auf Bogen 3, 4 und 5 aufliegenden Exemplaren passt, und uns die Beschreibung des Autors in erster Linie maßgebend sein muss, so müssen wir vor allem unsere Aufmerksamkeit auf diese Exemplare lenken. Das Exemplar auf Bogen 2 ist nur

eine Form von *C. jacea* L., das auf Blatt 5 stellt *C. dubia* Sut. vor und wurde aus der Schweiz von Schleicher an Willdenow geschickt. Dieses Exemplar hat aber Willdenow zweifellos erst nach der Herausgabe der Species plantarum erhalten, da er sonst unter den Verbreitungsangaben sicherlich auch der Schweiz erwähnt hätte. Auf Bogen 3 und 4 endlich finden sich zwei Exemplare von der oben beschriebenen Pflanze, die mit niederösterreichischen Exemplaren vollkommen übereinstimmen, nicht aber, wie Kerner angibt, mit jener Pflanze, die Bartling später als *C. nigrescens* var. *rotundifolia*, Bernardi als *C. Vochinensis* beschrieben hat. Auf diese Exemplare passt nicht nur Willdenows Beschreibung vortrefflich, sondern die Pflanze kommt auch thatsächlich »in Austria et Hungaria« vor, und zwar in Österreich im engeren Sinne, während *C. rotundifolia* (Bartl.) Kärnten und Krain bewohnt, Länder, die Willdenow nach damaliger Sitte gewiss namentlich aufgeführt hätte. Es ist demnach der Name *C. nigrescens* nur auf die Pflanze, welche in Nieder-Österreich und Ungarn vorkommt und welche auch Beck so bezeichnet hat, nicht aber auf *C. rotundifolia* (Bartl.), *C. dubia* Sut. und andere anzuwenden.

C. nigrescens W. zeigt nur geringe Verschiedenheiten in Bezug auf den Bau der Hülle, Blattgestalt und Verzweigung. Exemplare mit etwas größeren Anhängseln der Hüllschuppen kommen ab und zu vor, scheinen mir aber der *C. nigrescens* W. sehr nahestehende Hybride mit *C. jacea* L. zu sein. Beck[1] hat sie irrthümlicherweise mit der var. *Candollii* Koch und *C. transalpina* Schl. identificiert. Exemplare mit durchwegs ganzrandigen Blättern, wovon die untersten oft leierförmig fiederspaltig sind, stellen die *f. praticola* Beck l. c. vor; Individuen, bei denen die Köpfchen wohl infolge theilweiser Verwachsung der Blütenstiele, auf kurzen doldentraubigen Ästen zu zweien oder dreien nebeneinander stehen, sind als *f. hedraeantha* Beck zu bezeichnen. Ab und zu findet man, ähnlich wie bei *C. dubia* Sut., auch bei *C. nigrescens* einen rudimentären Pappus ausgebildet, solche Exemplare hat Borbás als *C. transalpina* var. *microchaetes* bezeichnet; die von ihm unter diesem Namen ausgegebenen Exemplare sind jedoch zum Theil auch pappuslos und sonst in nichts von der niederösterreichischen Pflanze zu unterscheiden.

(57 × 64.) **Centaurea bracteata** Scop. × **dubia** Sut.
Centaurea Hausmanni Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, subrepens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus angulatus, glaber, a medio vel in parte superiore in ramos nonnullos erecto-patentes non elongatos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, ovato-lanceolata, integra vel pinnatiloba, dentata vel integerrima, caulina media et superiora lanceolata, denticulata vel integerrima, acuta. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, in lamina pilis crispulis minutis obsita, rarius tomento arachnoideo canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 12 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae anthodii virides vel apice purpurascentes, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum exteriarum triangulares, nigrae, pectinato-fimbriatae, fimbriis latitudine squamae aequilongis, mediae orbiculares, scariosae nigricantes, lacerae, interiores integrae. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, epapposa.

Synonym.

Centaurea jacea β *pratensis* Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 494 (1851), non *C. pratensis* Thuill.

Abbildung.

Taf. X, Fig. 11.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern stellenweise nicht selten.

[1] Fl. v. Nieder-Österreich. II, p. 1262.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: Am Ritten bei Bozen, Hausmann (H. F. I., H. H. M.). Sterzing, Huter (H. F. I.), A. Kerner (H. K.). Sexten, Huter (H. Hal.). Lienz, Gander (H. K., H. z. b. G.).

Kärnten: Pontafel, Preissmann (H. P.).

Übergangsformen von *Centaurea bracteata* Scop. zu *C. dubia* Sut. scheinen stellenweise nicht selten und wohl zweifellos hybriden Ursprunges zu sein. Für diese Annahme spricht die Mittelstellung der Pflanze zwischen den muthmaßlichen Stammeltern und die Vorkommensverhältnisse. Ich benenne die neue Hybride nach Baron Hausmann, dem Verfasser der Flora von Tirol, welcher, wie eine im Herbare des k. u. k. naturhistorischen Hofmuseums befindliche Serie von Exemplaren beweist, der erste war, welcher diesen Bastard auffand und auch als solchen erkannte.

65. **Centaurea dubia** Suter, Fl. Helv. II, p. 202 (1802).

Perennis. Rhizoma horizontale, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, a medio vel in parte superiore in ramos nonnullos erecto-patentes non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus, angulatus, glaber. Folia basalia petiolata, ovata, lyrato-pinnatiloba vel indivisa, caulina inferiora sessilia, caeterum basalibus conformia, media et superiora ovata vel lanceolata, basi rotundata sessilia, dentata vel integerrima, acutiuscula, ramealia late lanceolata vel ovata, erecto-patentia, suprema 1—2 *cm* longa. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, caeterum glabra vel pilis minutis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia vel bina ternave breviter petiolata, ovata, 15 *mm* longa et 11 *mm* lata. Squamae anthodii virides, apice purpurascentes, nervoso- striatae appendicibus non vel fere omnino obtectae. Appendices serierum duarum intimarum orbiculares, scariosae, nigricantes, tertiae seriei orbiculares nigrae, apice pectinato-fimbriatae, caeterum serierum triangulares, nigrae, 1—2 *mm* longae, pectinato-fimbriatae, fimbriis utrinque 6—10 latitudine squamae aequilongis vel paulo brevioribus, terminalibus non productis. Corollae persicinae vel purpureae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, epapposa vel pappo minutissimo setulis paucis formato coronata.

Synonyme.

Centaurea transalpina Schleicher, Catal. plant. in Helv. nasc. (Ed. II), p. 10 (1807), nomen solum.

Centaurea flosculosa Reichenb. in Mösslers Handb. d. Gew. Kunde, Tab. II. 2, p. 1539 pr. p. (1828).

Centaurea nigrescens Gaud., Fl. Helv., V, p. 396 (1829).

Centaurea transalpina Schleicher in Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 214 (1832). — De Cand., Prodr. syst. veget. VI, p. 571 (1837).

Centaurea nigrescens Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 410 pro parte (1837). — Mor., Die Fl. Graub., p. 78 (1838).

Centaurea transalpina Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 849 (1840).

Centaurea nigrescens α transalpina et *γ Candolli* Koch, Taschenb. der deutsch. und schweiz. Fl., p. 302 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 469 f. (1844). — Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848).

Centaurea nigrescens Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 494! (1851).

Centaurea transalpina Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 14 (1852).

Centaurea nigrescens Bertol., Fl. Ital., IX, p. 432 (1853). — Facch., Fl. v. Süd-Tirol, p. 101 (1855).

Centaurea brevipappa Boiss. et Reut., Diagn. plant. nov. ser., II, 3, p. 71 (1856).

Centaurea jacea β vulgaris Pach., Fl. v. Kärnten, I, p. 120 saltem pro parte (1881).

Centaurea transalpina A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 83 (1881)! — Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 254 (1889).

Centaurea jacea var. *pygmaea* Glaab in Deutsch. bot. Monatsschr., XI, p. 79! (1893).

Centaurea transalpina Fritsch, Excursionsfl., p. 596 (1897).

Centaurea nigrescens γ *Candollii* Rouy, Classif. rais. des *Centaurea* de la groupe *jacea* in Bull. de l'assoc. franç. de bot., I, p. 87 (1898).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 25. — Taf. X, Fig. 12.

Exsiccat.

Fl. exsicc. Austr. Hung. Nr. 3422.

Verbreitung.

Durch ganz Oberitalien, die südliche Schweiz und Südtirol bis zum Brenner, sowie im westlichsten Kärnten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: Innsbruck, an der Brennerstraße bei Gärberbach, Sarnthein (H. U. W., H. F. I.). Sterzinger Moos, Heufler (H. F. I.). Sterzing, Huter (H. F. I., H. z. b. G., H. J. G.). Sexten, Kreuzberg, Huter (H. z. b. G.). Brixen, Hofmann (H. z. b. G., H. F. I.), Meissmer (H. K.), Val de Lievre (H. H. M.). Seisseralpe, Eschenlohr (H. F. I.). Schleerngebiet, Umgebung des Zimmerlehen-Weihers, Val de Lievre (H. K.). Völs am Schleern, Val de Lievre (H. F. I., H. U. W.). Völs bei Bozen, unter dem Pfaffenbühel, Val de Lievre (H. U. W.). Bozen, Bamberger (H. P. Z.), Huguenin (H. P. Z.), Hausmann (H. F. I., H. z. b. G., H. H. M.), Grabmayer (H. z. b. G.). Bahnhof von Auer bei Bozen, Sonklar (H. U. W.). Klobenstein und Ritten, Hausmann (H. F. I.). Klobenstein, Hausmann (H. F. I.). Ritten bei Bozen, Hausmann (H. B., H. H. M.), Grabmayer (H. H. M.). Tierser Thal bei Bozen, Val de Lievre (H. U. W.), Sonklar (H. U. W.). Tiers, Val de Lievre (H. F. I.). Eppan, Heufler (H. F. I., H. H. M.). Patschnigerberg, Isser (H. F. I.). Wormser Joch bei Trafoi, Haeckel (H. Kk.). Geyerberg bei Salurn, Hausmann (H. F. I.). Doss de Cuz, Porphyr, Val de Lievre (H. U. W.). Piano im Val di Non, Val de Lievre (H. F. I.). Core, Reni (H. F. I.). Val di Cembra, Albiano, Val de Lievre (H. F. I.). An der Valsuganabahn, Murr (H. Hayek). Kastanienwald bei Messiano, Val de Lievre (H. F. I.). Val Tesino bei Brino, Sonklar (H. U. W.). Rovereto, Costa (H. z. b. G.). Zwischen Riva und Arco, A. Kerner (H. U. W., H. K.). Al'ometro in Vallarsa, A. Kerner (H. K., H. Hal.). Paneveggio, Eichenfeldt (H. P.). Pusterthal, Hausmann (H. P. Z). Wiesen um Luttach, Treffer (H. P. Z., H. F. I.). Steinerberg bei Luttach, Treffer (H. Murr, H. z. b. G.). Welsberg, Hell (H. F. I.). Lienz, Gander (H. z. b. G.). Schluderbach, Freyn (H. z. b. G.). Cortina d' Ampezzo, Strauss, Maly und Brandmayer (H. z. b. G.), Ried (H. Hayek).

Kärnten: Pasterze, Ed. Sauter (H. F. I.). Heiligen-Blut, Glaab (H. Slzbg.). Wiesen bei Ober-Vellach, Pacher (H. Klgf.). Kühweger Alpe, Birnbacher (H. Hal.). Pontafel, Preissmann (H. P.).

Centaurea dubia Sut. unterscheidet sich von *C. nigrescens* Willd. durch meist größere, die Hülle mehr verdeckende Anhängsel, von denen die 2—3 inneren Reihen ungetheilt und rundlich sind, sowie durch breitere Blätter; von *C. rotundifolia* (Bartl.) durch die weniger reichliche Verzweigung, meist schmälere Blätter und breitere Köpfchen mit größeren Anhängseln der Hüllschuppen.

Die Größe der Hüllschuppenanhängsel wechselt bei *C. dubia* Sut. in ziemlich hohem Grade. An tief gelegenen Standorten, besonders bei Exemplaren aus Ober-Italien sind sie klein, kaum 1 *mm* lang, und die Hülle erscheint nur schwarz gefleckt; bei zunehmender Meereshöhe des Standortes werden sie entschieden größer und werden, besonders bei Exemplaren von subalpinen Standorten so groß, dass sie

die Nägel der Hüllschuppen vollständig verdecken und die Hülle ganz schwarz gefärbt erscheint; solche Exemplare sind als var. *Candollii* Koch zu bezeichnen. Ich habe bereits an anderer Stelle[1] nachgewiesen, dass diese bei zunehmender Meereshöhe auftretende Schwarzfärbung der Hüllen bei dieser und anderen *Centaurea*-Arten (*C. scabiosa* L., *C. jacea* L.) und anderen Compositen vermuthlich den Zweck hat, die strahlende Wärme der Sonne zu binden und so die zur Reife nöthige Menge den Fruchtknoten zuzuführen.

In anderer Beziehung zeigt *C. dubia* Sut. nur geringe Verschiedenheiten, so bezüglich der Blattgestalt, die bald schmäler, bald breiter, an den untern Blättern bald leierförmig fiederspaltig, bald ungetheilt ist. Ähnlich wie bei *C. nigrescens* W. findet man auch bei *C. dubia* Sut. manchmal einen rudimentären Pappus ausgebildet, solche Exemplare haben Boissier und Reuter an oben angeführter Stelle als *C. brevipappa* beschrieben.

Centaurea dubia Sut. wird von den neueren Phytographen meist als *C. transalpina* Schleich. bezeichnet. Diese Bezeichnung ist zwar vollkommen zutreffend, da aber der Name Schleichers das erstemal im Jahre 1807 ohne Diagnose, mit Diagnose aber erst im Jahre 1832 in Reichenbachs Flora excursoria publiciert wurde, während die Pflanze schon im Jahre 1802 von Suter als *C. dubia* beschrieben wurde, hat sie nach dem Prioritätsrechte diesen Namen zu führen, da die allerdings ältere *Centaurea dubia* Gmelin gar keine *Centaurea*, sondern ein *Xeranthemum* ist.

In *C. nigrescens* W., *C. rotundifolia* (Bartl.) und *C. dubia* Sut. begegnen wir drei in morphologischer Beziehung einander sehr nahestehende Arten, die nur durch geringfügige Merkmale von einander verschieden sind. Jede dieser drei Arten bewohnt ein geschlossenes Areal, doch stoßen die Verbreitungsbezirke aneinander und sind die Arten an den Verbreitungsgrenzen durch Übergänge mit einander verbunden. Solche Übergangsformen zwischen *C. nigrescens* und *C. rotundifolia* finden sich bei Gloggnitz in Nieder-Österreich, solche zwischen *C. rotundifolia* und *C. dubia* in Kärnten sowie in Ober-Italien in der Umgebung von Lugano, wo am Monte Generoso und dessen Umgegend ein isolierter Standort von *C. rotundifolia* (Bartl.) inmitten des Areales der *C. dubia* Sut. sich findet.

Die große Ähnlichkeit in morphologischer Beziehung sowie die eigenthümlichen Verbreitungsverhältnisse führen uns zu dem Schlusse, dass diese drei Arten sich aus einer gemeinsamen Stammform entwickelt haben und infolge klimatischer Verschiedenheiten in drei geographische Rassen gespalten wurden. Diese gemeinsame Stammform dürfte die ganzen südwestlichen Alpen und die ihnen vorliegenden Gebirge bewohnt haben. Ein sehr merkwürdiges Vorkommen ist das der *C. rotundifolia* (Bartl.) im Gebiete der *C. dubia* Sut. bei Lugano, welches sich vielleicht folgendermaßen erklären ließe. Wir haben in *C. rotundifolia* jedenfalls die genetisch ältere Form zu erblicken, welche vor der Eiszeit Ober-Italien und die Alpen der südlichen Schweiz und Südtirols bewohnte, zur Eiszeit jedoch nach Süden und Osten gedrängt wurde, und erst später wieder in die verlassenen Gebiete einwanderte. Während die Pflanze im Südosten ihre ursprüngliche Gestalt beibehielt, änderte sie dieselbe jedoch in Ober-Italien und entwickelte sich zu der Form, die wir heute *C. dubia* nennen. Diese Form ist es, welche nach dem Zurückweichen der Gletscher wieder in die südlichen Thäler Tirols und der Schweiz eindrang. Bei Lugano jedoch und vielleicht auch an anderen Stellen hatte sich *C. rotundifolia* (Bartl.) auch während der Eiszeit erhalten, und diesen Relicten ist die heute noch dort wachsende *C. rotundifolia* entsprungen.

C. nigrescens W. dürfte sich während der Eiszeit von *C. rotundifolia* abgegliedert haben; doch scheint ihr das Klima Ungarns nicht zuzusagen, woher ihr heute nur auf kleine weit auseinander liegende Areale beschränktes Vorkommen zu erklären wäre.

In den Formenkreis der genanten drei Arten gehört zweifellos auch *C. Smolinensis* Hay., und vermuthlich ist auch sie auf eine geographische Abgliederung von der gemeinsamen Stammform zurück-

---

[1] Öst. bot. Zeitschr. XL, p. 383 ff.

zuführen, doch ist bei der geringen Kenntnis, die wir von dieser Art und ihrer Verbreitung besitzen, es heute noch nicht möglich, genauere Schlüsse auf ihre Entwicklung zu machen.

III. Section. **Lepteranthus.** De Cand., Diss. de Comp. p. 24.

Anhängsel der Hüllschuppen tief federig gefranst, aufrecht oder zurückgekrümmt. Pappus meist vorhanden.

a. Nigrae. Anhängsel der Hüllschuppen nicht in eine pfriemlich fädliche Spitze vorgezogen, aufrecht.

66. **Centaurea nemoralis** Jordan, Pugill. plant. nov., p. 104 (1852).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60*cm* altus, angulatus, scaber, a medio in ramos nonnullos modice elongatos erecto-patentes plerumque simplices divisus. Folia basalia petiolata, late lanceolata, denticulata vel integerrima, caulina inferiora breviter petiolata, basalibus conformia, media et superiora sessilia, lanceolata, acuta, denticulata, ramealia erecta, remota, lanceolata. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, in lamina tomento arachnoideo plus minusve floccosa vel glabra. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, globosa, 14*mm* longa et lata. Squamae involucri virides, inconspicue striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae scariosae, integrae, fuscescentes, caeterum serierum triangulari-lanceolatae, $1^1/_2$—3 *mm* longae, erectae, nigrae, plumoso fimbriatae, fimbriis patentibus flexuosis ramosis fuscis utrinque 12—16 latitudine squamae $1^1/_2$—2 *mm* latae multo longioribus. Corollae purpurea, radiantibus deficientibus. Achenia 3*mm* longa, pallide fusca, puberula, hylo non barbata, pappo nigricante vix 1 *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea nigra Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 911 pro parte (1753). — Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2287 pro parte (1800).— Sut., Fl. Helv., II, p. 202 (1832).— Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 214 (1831). — Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., I, p. 411 (1837). — Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 481 (1840).— Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schw. Fl., p. 303 (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 471 (1844). — Gren. et Godr., Fl. de France, II, p. 243 pro parte (1850). — Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XV, p. 17 (1852). — Neilr., Nachtrag z. Fl. v. Wien, p. 51 (1866). — Garcke, Fl. v. Nord- u. Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 234 (1867).

Centaurea nemoralis Nym., Consp. Fl. Europ., p. 421 (1878—81).

Centaurea nigra Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 239 (1885).

Centaurea nigra b nemoralis Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 254 (1889).

Centaurea nigra Fritsch, Excursionsfl., p. 596 (1897).

Centaurea nigra f. *nemoralis* Rouy, Classif. rais. d. *Centaurea* de la sect. *Jacea* in Bull. de l'assoc. franç. de bot., I, p. 93 (1898).

Centaurea nigra Hayek in österr. bot. Zeitschr. XLXIX, p. 105 (1899).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 30, Fig. II. — Taf. XI, Fig. 1.

Exsiccat.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 6, Nr. 535.

Verbreitung.

In Mittel- und Südfrankreich, Westdeutschland und der nordwestlichen Schweiz einheimisch, in Österreich nur stellenweise eingeschleppt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Böhmen, leg? (H. H. M.).

Nieder-Österreich: An Bergabhängen zwischen Gesträuchen um Wien, Putterlick[1] (H. H. M.).

Steiermark: Bei Vorau auf einer Wiese an der Straße zum Kreuzwirt, Hayek.

Centaurea nemoralis Jord. unterscheidet sich von der nahe verwandten *C. nigra* L. durch die lanzettlich-dreieckigen, viel schmäleren Anhängsel, die bei *C. nigra* L. breit-eiförmig und fast so breit wie die Länge der Fransen sind und etwas kleinere Köpfchen.

Bezüglich der Nomenclatur der Pflanze ist zu bemerken, dass aus mehreren Angaben Linnés (besonders in der Fl. Suecica, Ed. II) hervorgeht, dass er unter *C. nigra* vor allem die in England weit verbreitete und häufige Pflanze in erster Linie verstand, weshalb auch diese, welche außer in England in Holland, Belgien, Nordfrankreich und vielleicht auch im nordwestlichsten Deutschland vorkommt, diesen Namen zu führen hat, während ihre südliche Parallelform mit dem ihr von Jordan beigelegten Namen *C. nemoralis* zu bezeichnen ist.

Die echte *C. nigra* L. wurde von Halácsy vor Jahren am Ausstellungsplatze im Wiener Prater aufgefunden, doch ist die Pflanze von diesem Standorte längst wieder verschwunden.

67. **Centaurea aterrima** Hayek.

Perennis. Rhizoma tenue, repens, ramosum, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, 30–40 *cm* altus, angulatus, scaber, simplex vel apice furcato-bicephalus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata-late lanceolata, in petiolum angustata, integerrima vel denticulata, caulina media et superiora basi attenuata sessilia, lanceolata, acuta, denticulata vel integerrima, parum decrescentia. Folia omnia viridia, in margine et in lamina, praecipue inferiore, setulis minimis aspera. Capitula in apice ramorum vel caulis sessilia, singularia, globosa, 16 *mm* longa et lata. Squamae involucri virides, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum nigrae, late ovatae, 3 *mm* longa et $2^1/_2$—3 *mm* latae, erectae, plumoso-fimbriatae fimbriis latitudine squamae aequilongis vel paulo longioribus patentibus flexuosis utrinque 12–20; appendices seriei intimae squamarum scariosae, fuscae, denticulatae. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia papposa — matura mihi ignota.

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 2.

Verbreitung.

Bisher nur aus Bosnien bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Bosnien: Veles-planina, Beck (H. Beck).

Diese hochinteressante Pflanze steht der *C. nigra* L., *C. nemoralis* Jord. und *C. obscura* Jord. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von ihnen durch den einfachen, unverzweigten oder nur an der Spitze

[1] Bez. dieses Standortes vergl. Neilr., Nachtr. z. Fl. v. Wien, p. III u. p. 51.

gabelig zweitheiligen Stengel, von den beiden ersteren Arten auch durch das Vorhandensein der strahlenden Randblüten, von *C. nemoralis* Jord. auch durch das breitere ungetheilte Mittelfeld der Hüllschuppenanhängsel.

B. Phrygiae. Anhängsel federig gefranst, in eine pfriemliche Spitze ausgezogen, nicht herablaufend. Blätter breit, spitz. Köpfchen cylindrisch oder kugelig.

68. **Centaurea salicifolia** Marsch. v. Bieberst. apud Willden., Spec. plant., Ed. IV 3, p. 2283! (1800).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, pilis crispulis obsitus, in parte superiore in ramos paucos breves simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, ovato-lanceolata, in petiolum attenuata, acuta, cartilagineo denticulata, caulina media et superiora late lanceolata, basi attenuata vel rotundata sessilia, acuta, cartilagineo denticulata vel integerrima. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera et utrinque pilis crispulis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, 13 *mm* longa et 10 *mm* lata. Squamae anthodii virides, interiores nervoso striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum orbiculares, scariosae, fuscae, caeterum serierum e basi ovata nigra in apicem subulato-filiformem modice recurvam productae, plumoso fimbriatae, fimbriis in parte inferiore densis, apicem versus remotioribus tenuissimis nigris utrinque 10—15 ad $2^1/_2$ *mm* longis; appendices squamarum mediarum ad 6 *mm* longae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, papposa; pappus brevissimus vix $^1/_2$ *mm* longus.

Synonyme.

Centaurea salicifolia Marsch. et Bieberst., Fl. Tauro-Cauc., II, p. 343! (1808). — De Cand., Prodr. syst. veget., VI, p. 571 (1837). — Schur, Enum. plant. Transs., p. 402 (1866). — A. Kern., die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr., XXII, p. 44! (1872). — Boiss., Fl. or., III, p. 630! (1875). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 422 (1878—82). — Simonk., Enum. Fl. Transs., p. 346 (1886).

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 3.

Verbreitung.

Von Kleinasien und dem Kaukasus bis Siebenbürgen und stellenweise in den nördlichen Karpathen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Biharia, Bergwiesen auf der Stanesa bei Rézbánya, A. Kerner (H. K., H. Hal.). Heves-Megye, Sirok és Kőkusipuszta, Vrabelyi (H. K.). Steirdorf bei Orawitza, Wierzbicki (H. J. G.).

Siebenbürgen: Scariosiona im Aranyosthale, A. Kerner (H. K.). Hermanstadt, Fuss (H. Fr.).

Bukowina: Südseite des Runc bei Kimpolung, Bauer (H. U. W.). Wiese am Kosna-Bache, Bauer (H. U. W.).

Centaurea salicifolia M. B. steht in ihren Merkmalen ungefähr in der Mitte zwischen *C. phrygia* L. und *C. stenolepis* Kern. Von ersterer unterscheidet sie sich durch kleinere Köpfchen, kürzere, die Nägel nicht verdeckende und auch an den inneren Hüllschuppenreihen in eine pfriemliche Spitze vorgezogene Anhängsel, von letzterer durch kürzere, weniger zurückgebogene und schwarze Anhängsel, sowie das Fehlen der spinnwebigen Behaarung, von beiden Arten überdies durch schmälere Blätter. Von *C. indurata* Jka. ist sie durch die dunkleren und kürzeren Anhängsel der Hüllschuppen und den Pappus leicht zu unterscheiden, von *C. nigrescens* W., *C. rotundifolia* (Bartl.) und den verwandten Arten durch die in eine lange, federig gefranste Spitze ausgezogenen Anhängsel der Hüllschuppen und den Pappus.

(57 × 69.) **Centaurea jacea** Linné × **phrygia** Linné.

Centaurea Austriacoides Wołoszcz. O Roslin. Karpat. Między Łomn. i oporem., p. 24 (1892). Sep. ex Spraw. Kom. fizyogr. Akad. Umjetn. w Krakowie, XXVII.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, scaber, in parte superiore in ramos nonnullos simplices vel iterum ramososus divis. Folia basalia et caulina inferiora ovata, acuta, in petiolum attenuata, dentata vel integerrima, caulina media et superiora late lanceolata, acuta, sessilia, dentata vel denticulata vel integerrima. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore aspera, in pagina superiore pilis minutis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, globoso-ovata, 16 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae involucri fuscescentes, appendicibus omnino obtectae. Appendices squamarum interiarum scariosae, fuscae vel nigricantes, orbiculares, denticulatae, mediarum orbiculari-triangulares, scariosae, nigricantes, margine in fimbrias capillares irregulariter fissae, exteriarum in apicem capillarem recurvam vel erectam productae, plumoso-fimbriatae vel irregulariter fissae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia fere 4 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, puberula, hylo non barbata, pappo minutissimo coronata.

Synonym.

Centaurea jacea var. *lacera* et var. *crispofimbriata* Borbás in Schedis.

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 4.

Verbreitung.

Unter den Stammeltern anscheinend nicht selten, wurde bisher in Russland, Galizien und Oberungarn beobachtet.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Zips, Lubló beim Salzamt, Ullepitsch (H. Ull.). Im langen Wald bei Kesmark, Engler (H. B.). In pratis ad Matharháza, Com. Zips, Borbás (H P.). In pratis Gnezdae, Borbás (H. Ull.). Villa Lers, Ullepitsch (H. Ull.). Schreibersgrube, Ullepitsch (H. Ull.). Am Rand des Sümpfchens beim Hotel Littmann in der Tatra, Ullepitsch (H. Ull.).

Galizien: Pieninen bei Kroscienko, leg? (H. B.).

C. Austriacoides unterscheidet sich von *C. phrygia* L. durch die von der Mitte an unregelmäßig zerrissenen, kürzeren Anhängsel, von *C. jacea* L. durch größere und dunklere Köpfchen, zerrissene und gefranste äußere Anhängsel und den Pappus.

69. **Centaurea Phrygia** Linné, Fl. Suecica, Ed. II, p. 301 (1755).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus ad 80 *cm* altus angulatus, scaber, in parte superiore in ramos nonnullos non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia ovato-lanceolata, petiolata, in petiolum attenuata, acuta, dentata, caulina inferiora breviter petiolata, late lanceolata vel obovato-lanceolata, acuta, dentata, media et superiora sessilia, late lanceolata, dentata vel integerrima. Folia omnia margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, in pagina superiore glabra vel pilis sparsis obsita. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, 16 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae involucri fuscescentes, interiores nervoso-striatae, appendicibus plerumque omnino vel fere omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, orbiculares, fuscae, serierum sequentium duarum orbiculares, nigrae, in apicem capillarem recurvam productae, plumoso-fimbriatae

fimbriis elongatis, a sequentibus seriebus non obtectae; appendices caeterum serierum lanceolatae, nigrae, in apicem capillarem recurvam 6 *mm* longam productae, plumoso-fimbriatae fimbriis squamulae approximatis, apicis remotis, capillaribus, elongatis, utrinque 12—18. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, sparsim puberula, hylo non barbata, pappo vix 1 *mm* longo coronata. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea phrygia Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 910 pro parte (1753). — Spec. plant., Ed. II, p. 1287 pro parte (1763).

Centaurea nigra et *C. phrygia* Krock., Fl. Siles., II, p. 481 (1790).

Centaurea Austriaca Willd., Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2283! (1800).

Centaurea phrygia Bess., Prim. fl. Galic., II, p. 206 (1809).

Centaurea nigra β Wahlenb., Fl. Carp., II, p. 280 (1814).

Cyanus phrygius Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 72 (1816).

Cyanus nigrescens Presl, Fl. Čech., p. 179 (1819).

? *Centaurea nigra* Host., Fl. Austr. II, p. 520 (1831).

Centaurea Austriaca De Cand., Prodr. Syst. veget., VI, p. 573 pro parte (1837). — Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 410 (1837).

Centaurea phrygia C. A. Mey. in Rupr., Beitr. z. Pflanzenk. d. russ. Reich., IV, p. 82 (1842).

Centaurea Austriaca α. genuina Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 302 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 470 (1844).

Centaurea phrygia C. A. Mey in Bull. de l'Acad. d. scienc. à St. Petersb., VI, p. 130 (1848).

Centaurea Austriaca Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr. p. 136 excl. β (1848). — Reichenb. fil., Ic. Fl. Germ. et Helv., XV, p. 18 excl. var. (1852).

Cyanus niger et *Cyanus phrygius* Opiz, Sezn. rostl. Květ. Česke, p. 35 (1852).

Centaurea jacea × phrygia b. Wimm., Fl. v. Schles. Ed. III, p. 273 (1857).

Centaurea nigra Wimm., l. c. — Tomasch. in Verh. d. zool. bot. Ges. IX, p. 53 (1859).

Centaurea nigra, C. Austriaca, C. rhaetica et *C. phrygia* Schur, Enum. pl. Transs., p. 403 (1866).

Centaurea phrygia Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 122 pro parte (1866).

Centaurea phrygia b. *brevipennis* Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 250 (1867).

Centaurea Austriaca Garcke, Flora v. Nord- u. Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 233 (1867).

Centaurea nigra et *C. phrygia* Rehm. in Verh. d. zool. bot. Ges. XVIII, p. 491 (1868).

Centaurea phrygia A. Kern., die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr., XXII, p. 15, Sep. p. 264 (1872). — Knapp, die bish. bek. Pfl. Galiz. und Buk., p. 143 (1872).

Centaurea nigra Knapp, l. c.

Centaurea phrygia Boiss., Fl. orient., III, p. 631 (1875).

Centaurea pseudophrygia et *C. conglomerata* Porc., Enum. plant. Distr. quond. Naszód., p. 34 (1878).

Centaurea Austriaca Nym., Consp. fl. Eur., p. 422 (1878—82).

Centaurea phrygia Brandza, Prodr. fl. Roman., p. 302 (1879—83). — Fiek, Fl. v. Schles., p. 344 (1881). — Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 239 (1885).

Centaurea Austriaca Simonk., Enum. fl. Transs., p. 346 (1886).

Centaurea melanocalathia Borb. in Jahrb. d. ung. Karp. Verh., XV, p. 209 (1888).

Centaurea phrygia Fritsch, Excursionsfl., p. 597 (1897).

Abbildungen.

Fl. Danica, Tab. 350. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 30, Fig. I. — Taf. XI, Fig. 5.

Exsiccaten.

Baenitz, Herb. Europ., Ed. II, Nr. 504. — Fries, Herb. norm. plant. Scandin., XIII, Nr. 3.— Schultz Herb. norm. Nov. Ser. Cent. III. Nr. 256. — Callier, Fl. Siles. exs., Ed. a. 1893, Nr. 844.— Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 3423.

Verbreitung.

Schweden, Nordwest- und Mittelrussland, Ost- und Westpreußen, Posen, preuß. Schlesien, durch Galizien und Bukowina bis in die Karpathen und das nördliche Böhmen.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: In pratis montanis Bohemiae, Tausch (H. H. M.). Böhmen, Hänke (H. H. M.). Nordböhmen, Neumann (H. z. b. G.). Rumburg, Karl (H. U. P.). Nixdorf, Neumann (H. U. P.). Georgswalde, Dittrich (H. Kk., H. K.), Neumann (H. K.), Reichardt (H. H. M.).

Mähren: Moravia, Hughes (H. H. M.).

Schlesien: An Feldrainen, Wegen um Freudenthal, Putterlick (H. H. M.). Teschen, Köchel (H. H. M.).

Galizien: Derewaz bei Lemberg, Błocki (H. B.). Zubraza bei Lemberg, Błocki (H. B., H. H. M.). Janower Wald um Jaryna bei Lemberg, Wołoszczak (H. U. W.). Dubienko bei Monaszterziska, Błocki (H. B.). Bilcze bei Borczow, Błocki (H.H. M.). Butyrola bei Skole, Błocki (H. B., H. Ull.). Ludowikowka, östl. Karpathen, Błocki (H. B.). In den Stryier Karpathen, Błocki (H. K.). Lopatyn bei Brody, Błocki (H. B.). Waldwiesen bei Brody-Jely, Kloeber (H. H. M.).

Ungarn: Hradek, Com. Liptau, Rochel (H. K., H. J. G.). In pratis montis Chocs prope thermas Lucsky, Com. Liptó, Pantocsek (H. U. W.). Lucsky, Borbás (H. Hal.). Roks in der Tatra, Heidenreich (H. P. Z., H. K.). Hohe Tatra, Weißwassersattel, Szépligeti (H. F. I.). Villa Lers in der Zips, Ullepitsch (H. Ull.). Bei Felka in der Zips, Scherfel (H. H. M.). Bei Poprád, Com. Zips, Preissmann (H. P.). Wiesen bei Alt Sohl, leg? (H. P. Z.). Wiesen bei Marmaros-Sziget, Borbás (H. K.).

Siebenbürgen: Auf Bergwiesen bei Abrudbánya, Csató (H. U. W.). Hermannstadt, Schur (H. H. M.). In australi alpium tractu Schott (H. H. M.). Kapellenberg bei Kronstadt, leg? (H. H. M.). Alt Rodna, Porcius (H. H. M.).

Linné beschreibt seine *C. phrygia* in den Spec. plant. p. 910, nur mit folgenden Worten: *Centaurea calycibus recurvato-plumosis, foliis indivisis. Habitat in Helvetia, Austria, Finlandia.* Aus dieser Verbreitungsangabe und den von Linné angeführten Citaten ist zu ersehen, dass Linné mindestens *C. phrygia* L. fl. Suec., *C. elatior* (Gaud.) und *C. plumosa* (Lam.) Kern. hier zusammengefasst hat und man thut daher besser, nach dem Vorschlage C. A. Meyers und Kerners *C. phrygia* L. fl. Suec. zuschreiben. Aber es ist dennoch anzunehmen, dass Linné von allen diesen Arten nur die in Schweden vorkommende gesehen hat. Bei *Centaurea nigra* sagt nämlich Linné: »*Differt a C. phrygia, quod squamula ciliaris sit ovata erecta patens, nec recurva et subulata*«. Wenn Linné unter *C. phrygia* nun, wie Reichenbach meint, *C. plumosa* Lam. verstanden hätte, hätte er kaum diese Bemerkung gemacht, da *C. nigra* L. und *C. plumosa* Lam. wohl nicht verwechselt werden können, während *C. nigra* und *C. phrygia* L. fl. Suec. einander thatsächlich sehr ähnlich sehen. Willdenow hielt *C. elatior* (Gaud.) für die echte *C. phrygia* L. und beschrieb die *C. phrygia* L. fl. Suec. als *C. Austriaca*, welchem Beispiele Koch und die meisten deutschen Autoren folgten. Die französischen Botaniker hingegen, vor allem Villars und De Candolle, nannten *C. plumosa* Lam. *C. phrygia* und identificierten *C. elatior* (Gaud.) mit *C. Austriaca*.

Nach dem eben Gesagten ist es daher nur möglich, diesen Wirrwarr aufzuklären, wenn man nur die Pflanze, die Linné sicher gekannt hat und zum mindesten in der Flora Suecica allein unter *C. phrygia* gemeint hat, mit diesem Namen bezeichnet, und das ist die *C. Austriaca* Willdenow.

C. phrygia L. zeigt im Bau des Anthodiums insofern Verschiedenheiten, als die Anhängsel der Hüllschuppen bald breiter, bald etwas schmäler sind und die Nägel daher bald ganz, bald nur theilweise verdecken. Exemplare mit tief schwarzen Köpfchen, die Nägel vollkommen verdeckenden und etwas kürzeren Anhängseln bilden die *C. melanocalathia* Borb.

71. **Centaurea Carpatica** Porcius Enum. plant. phan. distr. quond. Naszód., p. 34, pro var. β *C. plumosae* (1878). — Porc. in Magy. Növény Lapok, IX, p. 128 (1885).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1·20 *m* altus angulatus, crispe pilosus, in parte superiore in ramos nonnullos erecto patentes simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia late ovata, acuta, in petiolum attenuata, dentata, folia caulina inferiora basalibus conformia, media ovata, acuta, basi attenuata sessilia, superiora ovato-lanceolata, basi rotundata vel amplexicauli sessilia, ramealia ovato-lanceolata, infra capitula aggregata. Folia omnia viridia, margine et ad nervos paginae inferioris setulis minimis aspera, caeterum pilis crispulis obsita. Capitula in apice ramorum sub capitulis incrassatorum singularia, foliis supremis suffulta, ovato-globosa, 20 *mm* longa et 18 *mm* lata. Squamae involucri pallide virides, interiores nervoso striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae fuscae, sequentium serierum e basi lata ovata vel lanceolata in apicem subulatam filiformem recurvam productae, atro-fuscae, plumoso fimbriatae fimbriis squamulae densis, apicis subulatae remotis filiformibus elongatis; appendices squamarum extremarum basi anguste lanceolatae, caeterum mediis conformae. Corollae purpureae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, pallide griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo vix 1 *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea plumosa var. *Carpatica* Simonk., Enum. fl. Transs., p. 348 (1886).
Centaurea Rodnensis Simonk., l. c., p. 620 (1886).

Abbildungen.

Taf. XI, Fig. 8.

Exsiccat.

Fl. exs. Austro-Hung. No. 3424.

Verbreitung.

Bisher nur aus Siebenbürgen bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Siebenbürgen: In locis graminosis montis Craciunel prope Alt-Rodna, 1600—1900 *m*. Porcius (H. U. W.).

C. Carpatica steht zwischen *C. phrygia* L. und *C. elatior* (Gaud.) in der Mitte. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die größeren Köpfchen, die länger gefransten inneren Anhängsel, welche von den äußeren überdeckt werden, und die breiteren Blätter, von denen die oberen mit breiter oder stengelumfassender Basis sitzen; von *C. elatior* (Gaud.) ist sie durch größere dunklere Köpfchen und die aus breitlanzettlicher oder eiförmiger Basis lang zugespitzten Anhängsel, welche bei *C. elatior* (Gaud.) an der Basis schmal lanzettlich sind, verschieden.

(57 × 71.) **Centaurea jacea** Linné × **elatior** (Gaud.).

Centaurea similata Haussknecht in Mitth. der geogr. Ges. für Thüring., III, p. 229 (1885).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, strictus, angulatus, scaber, simplex vel in parte superiore in ramos paucos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovata, acuta, dentata, caulina inferiora breviter petiolata, ovata, dentata vel integerrima, caulina media et superiora ovata vel ovato-lanceolata, basi rotundata sessilia, integerrima vel dentata. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, in pagina superiore glabra vel parce pilosa. Capitula in apice ramorum singularia, ovato-globosa, 17 *mm* longa et 15 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae involucri virides, interiores nervoso-striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices serierum interiarum scariosae, orbiculares, integrae vel lacerae, fuscae, mediarum triangulares, scariosae, fuscae, apice in fimbrias capillares irregulariter lacerae, exteriorum lanceolatae, recurvae, in apicem subulatam vel capillarem productae, plumoso fimbriatae fimbriis in apice remotis, basin versus approximatis et saepe confluentibus. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, parce puberula, hylo non barbata, pappo minutissimo coronata.

Synonym.

? *Centaurea jacea* δ *crispo-fimbriata* Koch., Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 469 (1844).

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 6.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern, selten.

Tirol: Auf steinigen Triften zwischen Mühlwald und Lappach im Pusterthale, Außerdorfer (H. K.). Lappach im Pusterthale, Außerdorfer (H. Hal.).

Kärnten. Liesereck, leg? (H. U. W.).

Centaurea similata Hausskn. unterscheidet sich von *C. jacea* L. durch die gefransten Anhängsel der äußeren Hüllschuppen und den Pappus, von *C. elatior* (Gaud.) durch die minder fein zertheilten äußeren, zerrissenen mittleren und ungetheilten inneren Anhängsel und heller gefärbte Köpfchen. *C. similata* schwankt natürlich in der Ausbildung ihrer Merkmale wie alle Bastarde zwischen ihren Stammeltern und nähert sich bald der einen, bald der anderen Art, doch sind die Verschiedenheiten nicht so bedeutende, dass man genöthigt wäre, mehrere Formen aufzustellen.

71. **Centaurea elatior** Gaud., Fl. Helv., V, p. 394, pro var. α *Centaureae phrygiae* (1829).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, pilis crispulis asper, in parte superiore in ramos paucos simplices vel iterum ramosos non elongatus divisus. Folia basalia late elliptica, in petiolum attenuata, acuta, dentata, caulina inferiora elliptica, acuta, dentata, basi-attenuata sessilia, media et superiore ovata, acuta, basi-rotundata vel amplexicauli sessilia, dentata vel integerrima. Folia omnia saturate viridia, margine setulis minimis aspera et in lamina utraque pilis crispulis obsita, non arachnoideo-lanata. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis infra capitula aggregatis suffulta, globosa, ad 20 *mm* longa et lata. Squamae involucri virides vel fuscescentes, interiores nervoso-striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, orbiculares, fuscae medio obscuriores, caeterum serierum e squamula lanceolata in apicem ad 10 *mm* longam capillarem recurvam elongatae, fuscae, plumoso-fimbriatae fimbriis

squamulae densis apicis capillaris remotis utrinque 12—16 capillaribus elongatis. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, glabra vel glabriuscula, hylo non barbata, pappo circiter 1 *mm* longo coronata. Floret a Julio ad Septembrem.

Synonyme.

Centaurea phrygia Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 910 pro parte (1753). — Spec. plant., Ed. II, p. 1287 pro parte (1763). — Mattuschka, Fl. Siles., II, p. 291 (1777).

Centaurea pectinata Krock, Fl. Siles., II, p. 483 (1790).

? *Centaurea serratuloides* Krock, l. c., p. 484.

Centaurea phrygia Host, Syn. plant. in Austr. cresc., p. 475 pro parte et excl. var. (1797). — Willd., Spec. plant. Ed. IV, 3, p. 2282! (1800).

Cyanus phrygia Presl., Fl. Čech., p. 179 (1819).

Centaurea phrygia Günth., Wimm., Grab., Enum. plant. phan. Siles., p. 143 (1824). — Spreng., Syst. veget., Ed. XVI, 3, p. 401 (1826).

Centaurea Austriaca Reichenb., Icon. bot., IV, p. 55 (1828). — Wimm. et Grab., Fl. Siles., II, 2, p. 109 (1829). — Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 214 (1832). — De Cand., Prodr. syst. veg., VI, p. 573 pro parte (1837). — Moritzi, Die Pfl. Graub., p. 78 (1838).

Centaurea phrygia Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 410 (1837).

Centaurea Austriaca Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 851 (1840).

Centaurea pseudophrygia C. A. Mey. in Ruprecht, Beitr. z. Pflanzenkenntn. d. russ. Reich., IV, p. 82 (1842).

Centaurea phrygia Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 302 excl. β (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 471 excl. β (1844). — Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848).

Centaurea pseudophrygia C. A. Mey. in Bull. de l'acad. de scienc. à St. Petersb., VI, p. 131 (1848).

Centaurea phrygia Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 495 (1851). — Hinterh., Prodr. d. Fl. v. Salzb., p. 123 (1851).

Centaurea phrygia β *cirrata* Neilr., Nachtr. z. Fl. v. Wien, p. 159 (1851).

Cyanus phrygia Opiz, Sezn. rostl. Květ. Česk., p. 35 (1852).

Centaurea phrygia Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 19! (1852). — Wimm., Fl. v. Schles., Ed. III, p. 274 (1857).

Centaurea phrygia β *semiplumosa* Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 379! (1859).

Centaurea phrygia α. *genuina* Čelak., Prodr. d. Fl. v. Böhm., p. 250 (1867).

Centaurea phrygia Garcke, Fl. v. Nord- u. Mittel-Deutschl., Ed. VIII, p. 233 (1867).

Centaurea Austriaca Maly, Fl. v. Steierm., p. 101 (1868).

Centaurea phrygia Maly, l. c. pro parte. — Saut., Fl. v. Salzb., p. 82 (1868). — Duftschm., Fl. v. Ob. Öst., p. 507 (1870).

Centaurea pseudophrygia A. Kern., Die Veg. Verh. d. mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in öst. bot. Zeitschr., XXII, p. 17, Sep. 266 (1872).

Centaurea phrygia Nym., Consp. Fl. Eur., p. 422 (1878—1882).

Centaurea pseudophrygia A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 85! (1881).

Centaurea Austriaca et *C. phrygia* Pach. et Jaborn., Fl. v. Kärnt. I, p. 122 (1881).

Centaurea pseudophrygia Fiek, Fl. v. Schles., p. 245 (1881). — Garcke, Fl. v. Deutschl., Ed. XV, p. 239 (1885). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. österr. Schles., I, p. 695 (1885). — Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 255 (1889). — Beck, Fl. v. Nied.-Öst., II, p. 1257! (1893). — Hal., Fl. v. Nied. Öst., p. 299! (1896). — Fritsch, Excursionsfl., p. 597 (1897).

Abbildungen.

Reichenb., Iconogr. bot., IV., Tab. 376. — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 133, Fig. II. — Taf. XI, Fig. 7.

Exsiccaten.

Magnier, Fl. sel. exs., Nr. 3304. — Reichenb., Exs. Nr. 216. — A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 229. — Baenitz, Herb. Europ., Nr. 3325 (als *C. phrygia*). — Schulz, Herb. norm. Cent. 9, Nr. 883 (als *C. phrygia*). — Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 19, Nr. 1806. — Callier, Fl. Sil. exs., Nr. 397. — Dörfler, Herb. norm., Nr. 3554.

Verbreitung.

In der Berg- und subalpinen Region der Alpen östlich vom St. Gotthard, sowie des deutschen Mittelgebirges bis zum Harz; mit Vorliebe auf Urgestein, seltener auf Kalk.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Erzgebirge, leg.? (H. U. P.). Teplitz, Winkler (H. z. b. G.). De montosis silvaticis Sudetorum, Schmidt (H. U. P.). Schurz, Preissler (H. U. P.). Herrenwiese bei Schurz, Preissler (H. E.). Elbeufer bei Königgrätz, Porschitz (H. U. P.). Wiesen bei Jaromeř, Halla (H. E.). Eidlitz, Reuss (H. J. G.). Wiesen bei Hohenfurth an der Moldau, Willkomm (H. U. P., H. K.).

Mähren: Mähren, leg.? (H. P. Z.). Tscheitsch, Wawra (H. z. b. G.).

Schlesien: Teschen, Engler (H. B.).

Nieder-Österreich: Am Jauerling, Reinegger (H. U. P., H. E.), A. Kerner (H. K.). Raabs, Krenberger (H. Hal., H. U. W.). Spitz a. d. Donau, Kissling (H. Beck). Am Gahns, Halácsy (H. Hal.). Bei Gloggnitz, W. Reuss (H. Beck). In der Kälberhalt bei Gloggnitz, Beck (H. Beck). Schneeberg, Reber (H. H. M.). Hinterleithen bei Reichenau, Schmölz (H. z. b. G.). Auf Wiesen im Otterthale, Neilreich (H. H. M.). Wiesen im Adlitzgraben gegen den Thalhof, Becke (H. Beck). Beim Thalhof im Adlitzgraben, K. Richter (H. J. G.). Semmering, K. Richter (H. J. G.), L. Keller (H. Hal., H. U. W., H. H. M.). Sonnwendstein, Sonklar (H. U. W.), K. Richter (H. J. G.). Saubachgraben im Wechselgebiete, Wołoszczak (H. Beck). Aspanger Klause, Beck (H. Beck), Halácsy (H. Hal.). Aspang, Beck (H. Beck), Zahlbruckner (H. U. P.), Halácsy (H. Hal.). Mönichkirchen, Ronniger (H. Ronniger).

Ober-Österreich: Windischgarsten, Keck (H. P. Z.), Oberleithner (H. E., H. H. M.). Dürngraben im Dambach bei Windischgarsten, Oberleithner (H. Kk.).

Salzburg: Schafberg, Seumer (H. P. Z., H. H. M.), Hinterhuber (H. Szbg.). Schafberg bei Mondsee und nächst Zell am See, Hinterhuber (H. Szbg.). Auf Wiesen beim Wasserfall nächst Bischofshofen, Hayek. Pinzgau, Sauter (H. Szbg.). Thal zwischen Hofgastein und dem Wildbad, Fritsch sen. (H. Fr.). Bad Gastein, leg.? (H. Szbg.). Kötschachthal bei Gastein, Stohl (H. Szbg.) Rauris, Eysn (H. U. W.). St. Wolfgang in der Fusch, Sonklar (H. U. W.). Bei den Krimler Wasserfällen, Zahlbruckner (H. U. P.).

Tirol: Hopfgarten, Scheitz (H. F. I.). Am Wege vom Hopfgarten auf die Hohe Salve, Fritsch (H. Fr.). Halder um Kitzbühel, Traunsteiner (H. F. I.). Kitzbühel, Traunsteiner (H. J. G.), A. Kerner (H. K.). Rechtes Ufer des Zemmbaches bei Mayerhofen im Zillerthale, Preissmann (H. P.). Volderthal bei Hall, Gremblich (H. F. I., H. Hal., H. z. b. G.). Trins im Gschnitzthale, Sarnthein (H. F. I.). Muliboden bei Trins, A. Kerner (H. K.). Mieders im Stubaithale, A. Kerner (H. F. I., H. Kk., H. U. W., H. K., H. Hal., H. Beck, H. B., H. H. M.), Zimmeter (H. E., H. B., H. H. M.). In pratis alpinis et subalpinis vallis Stubay,

Sonklar (H. P. Z.). Ober-Isseralpe bei Alpein, Sonklar (H. U. W.). Wiesen zwischen Fulpmes und Neustift im Stubaithale, A. Kerner (H. K.). Hornthaler Spitze zwischen Stubai und Sellrain, A. Kerner (H. K.). Zwischen Juniperus nana vor den Langenthaler Alpenhütten im Selrain, A. Kerner (H. K.). Blaser bei Matrei, A. Kerner (H. K.). Innsbruck, Prechtl (H. F. I.), A. Kerner (H. H. M.). Bergwiesen der Taurer Alpe nächst Innsbruck, A. Kerner (H. K.). Pitzthal, Tappeiner (H. F. I.). Paznaun, Brügger (H. P. Z.). Beim See im Paznaun, Käser (H. P. Z.). Nauders, Fuß des Spitzlat, leg.? (H. F. I.). Stilfserjoch, Eug. Beck, (H. Beck.). Wormser Joch, Hofmann (H. F. I.). Suldenthal, Tappeiner (H. F. I.), leg.? (H. E.). In pratis subalpinis montis Salten prope Bozen, F. Sauter (H. U. W.). Stenico, Los (H. F. I.). Pusterthal, Facchini (H. P. Z.). Winterstalleralpe im Mühlbachthal bei Bruneck, Schönach (H. U. P., H. Ronniger). Scharte bei Bruneck, Schönach (H. K.). Hollbruck im Pusterthal, Goller (H. U. P., H. Ronniger). Schlinig, Tappeiner (H. F. I.). Innervillgraten, Scheitz (H. F. I.). Maistatt im Pusterthale, Hausmann (H. F. I.).

Vorarlberg: Stuben am Arlberg, Rehsteiner (H. H. M.). Brand ob Bludenz, Rehsteiner (H. H. M.). Gaschurn im Montafon, Juraschek (H. Hayek). Bergwiesen ob Traxern, Zollikofer (H. P. Z.). Alpen von Vorarlberg, Rehsteiner (H. P. Z.).

Kärnten: Heiligenblut, Neumann (H. P. Z.). Alpen im Möllthale, Pacher (H. Klgf.). Am Rabischwingel bei Mallnitz, Pacher (H. Ull.). Wiesen auf der Rosskopfalm bei Mallnitz, Berroyer (H. z. b. G.). Mallnitz, Hackel (H. z. b. G.). Auf der Plöcken, Krenberger (H. Hal.), Preissmann (H. P.). Alpen um Sagritz, Pacher (H. Klgf.). Schulterbachgraben, Kohlmayer (H. Klgf.). Umgebung von Judenburg in Kärnten, Gebhard (H. H. M.).

Steiermark: Koderalm in der Hochthorgruppe, Beck (H. Beck). Admont, Strobl (H. J. G.), Raimann (H. H. M.). Gröbming, Preissmann (H. P.). Wiesen bei der Höllerhalt am Bösenstein, Beck (H. Beck). Triebener Moor, an Bächen, Heimerl (H. z. b. G.). Bei Gaishorn, Hayek. Rottenmanner Tauern, am Tauernpass, Zahlbruckner (H. U. P.). St. Johann am Tauern, Heimerl (H. Hal.). Rissach, Zahlbruckner (H. H. M.). Wiesen bei St. Nicolai in der Sölk, Breidler (H. U. W.).

Krain: Alpe Begunšica in Ober-Krain, Jenscha (H. z. b. G.).

Centaurea elatior (Gaud.) unterscheidet sich von *C. phrygia* L. durch etwas hellere, längere und mehr zurückgebogene Anhängsel, welche bis auf die innerste von ihnen verdeckte Reihe durchwegs fedrig gefranst sind; von *C. stenolepis* Kern. durch größere, dunklere Köpfchen, meist längere Äste und das Fehlen der grauen Behaarung der Blätter, von *C. plumosa* Lam. durch den verzweigten Stengel, an der Basis nicht gestutzte, sondern abgerundete breitere Blätter, und dunkler gefärbte, feiner zertheilte Anhängsel der Hüllschuppen, von *C. cirrhata* Rchb. endlich leicht durch größere Köpfchen und die breiteren, mit abgerundeter oder stengelumfassender Basis sitzenden rauhen Blättern. Schwer ist *C. elatior* oft von *C. Carpatica* Porc. zu unterscheiden, ich habe die Unterschiede beider Arten bei letzterer klargelegt.

Centaurea elatior (Gaud.) ist nur wenig veränderlich. Exemplare mit schneeweißen Blüten sah ich von Hollbruck im Pusterthale, leg. Goller; Huter hat diese Form in Schedis als var. *Golleri* bezeichnet. Sowohl mit *C. plumosa* Lam. als mit *C. stenolepis* Kern ist *C. elatior* (Gaud.) durch Übergangsformen verbunden. Erstere scheinen selten zu sein, sie zeichnen sich durch den meist einköpfigen Stengel und etwas hellere Hüllen aus; ich sah solche Formen nur von der Hornthaler Spitze im Selrain in Tirol und von der Plecken in Kärnten. Häufiger sind Zwischenformen zwischen *C. elatior* (Gaud.) und *C. stenolepis* Kern., doch sind sie zumeist letzterer Art viel näher stehend und dieser anzureihen; solche Übergangsformen, die noch zu *C. elatior* (Gaud.) zu zählen sind, sind nicht selten im Schneeberg- und Wechselgebiete in Niederösterreich; auch die *f. innexa* Beck mit schmäleren, gegen die Basis etwas verschmälerten Blättern möchte ich als eine solche Übergangsform ansehen.

So misslich es ist, einen so eingebürgerten Namen, wie *C. pseudophrygia* C. A. Mey., durch einen anderen Namen, noch dazu in einer in nomenclatorischer Beziehung so verwirrten Gruppe wie in der Sectio

Lepteranthus, zu ersetzen, kann ich in diesem Falle doch nicht umhin dies zu thun. Gaudin hat die Pflanze so klar und deutlich beschrieben, dass gar kein Grund vorliegt, seinen Namen zu ignorieren. Ich halte es auch für besser, diesen zuverlässig richtigen Namen zu restituieren, als es anderen zu überlassen, etwa einen anderen älteren, aber zweifelhaften Namen, etwa *C. serratuloides* Krock. anzuwenden, zumal es wohl kein Unglück ist, wenn der gewiss schleppende Name »*pseudophrygia*« eliminiert wird.

(72×56.) **Centaurea stenolepis** Kern. × **Pannonica** (Heuff.).

Centaurea spuria A. Kerner, Die Veget. Verh. d. mittl. und östl. Ung. und angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschrift, XXII, p. 51, Sep. p. 274 (1872).

Perennis. Caulis erectus, strictus, angulatus, scaber et arachnoideo-lanatus, in parte superiore in ramos paucos breves simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, ovata vel ovato-lanceolata, acuta, in petiolum attenuata, denticulata, caulina media et superiora ovato-lanceolata, basi attenuata vel rotundata sessilia, basin versus hinc inde grosse dentata, caeterum denticulata vel integerrima. Folia omnia margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, caeterum tomento arachnoideo plus minusve canescentia. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, 15 *mm* longa et 12 *mm* lata. Squamae involucri virides, anguste lanceolatae, interiores inconspicue striatae, appendicibus non omnino obtectae, exteriores arachnoideo-floccosae. Appendices squamarum exteriarum lanceolatae, recurvae, pectinato- vel plumoso-fimbriatae, fimbriis pallidis plus minus elongatis; mediarum triangulares dilute fuscae, in apicem tenuem cuspidatae, pectinato-lacerae vel apicem versus fimbriatae; appendices squamarum intimarum scariosae ovatae fuscae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo minuto vix $^1/_2$ *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea jacea × *stenolepis* et *C. amara* × *stenolepis* A. Kern., l. c.
Centaurea spuria Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1261 (1893).

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 9.

Exsiccat.

Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 3421.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern stellenweise häufig.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: Adlersberg bei St. Andrae, A. Kerner (H.K.). Gutenbrunn, Com. Temes, leg? (H. B.). Im Kazanthal unter Plavisevicza, Borbas (H. U. W, H. K.). Allionberg bei Orsova Borbás (H. K., H. Ull.). In pratis ad Thermas Herculis, Borbás (H. U. W.).

C. spuria A. Kern. ist zweifellos eine Hybride zwischen *C. Pannonica* (Heuff.)[1] und *C. stenolepis* Kern. Borbás war allerdings der Meinung, dass *C. spuria* Kern. eine eigene Art und kein Bastard sei, da sie mancherorts massenhaft auftrete und reife Früchte hervorbringt. Dass diese Umstände noch kein Gegenbeweis für die Bastardnatur der Pflanze seien, habe ich bereits oben (vgl.

[1] Möglicherweise entsprechen einige Exemplare der Combination *C. Banatica* Roch. × *stenolepis* Kern.

(*C. Stiriaca*) auseinandergesetzt. Sowohl die Originalexemplare Kerners, als eine reiche Aufsammlung für die Flora exsiccata Austro-Hungarica haben mich überzeugt, dass *C. spuria* nicht nur eine Mittelstellung zwischen *C. stenolepis* und *C. Pannonica* einnimmt, sondern auch sowohl in die eine als in die andere Art übergeht und thatsächlich eine gleitende Reihe von Bindegliedern zwischen den beiden genannten Arten umfasst. Es dürfte übrigens von den ungarischen Autoren häufig *C. oxylepis* (Wim. et Grab.) mit *C. spuria* Kern. verwechselt worden sein. Diese genannte Art ist nun allerdings keine Hybride, sondern eine selbständige Species.

C. spuria Kern. unterscheidet sich von *C. stenolepis* Kern. durch die schmäleren Blätter und die weniger zurückgekrümmten und weniger fein zertheilten kürzeren Anhängsel der Hüllschuppen, von *C. Pannonica* Heuff. durch die verkürzten Äste und die fransigen Anhängsel.

(72 × 57.) **Centaurea stenolepis** Kern. × **jacea** Linné.

a) **Centaurea Michaeli** Beck, Fl. v. Nieder-Österreich, II, p. 1261! (1893).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 80 *cm* altus, angulatus, scaber et arachnoideo-lanatus, in parte superiore in ramos nonnullos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora petiolata, ovata, in petiolum attenuata, denticulata, caulina sessilia, media ovato-lanceolata, superiora lanceolata, cartilagineo-denticulata vel integerrima. Folia omnia viridia, margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera et parce arachnoideo-lanata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 17 *mm* longa et 14 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae involucri lanceolatae, virides, interiores inconspicue striatae, appendicibus omnino vel fere omnino obtectae. Appendices squamarum exteriarum et mediarum triangulari-lanceolatae, ferrugineae vel fuscae, recurvae, pectinato-fimbriatae, fimbriis plus minusve elongatis, interiorum triangulares, fuscae, pectinato lacerae, intimae seriei ovatae scariosae fuscae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide-griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo minuto vix $^1/_2$ *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea spuria Murb., Beitr. z. Fl. v. Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 97 (1891).
Centaurea jacea × *stenolepis* Hal., Fl. v. Nieder-Österr., p. 299 (1896).

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 10.

Vorkommen.

Unter den Stammeltern.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich: Zwischen Perchtoldsdorf und Gießhübl, Müllner (H. Mülln.).

Kroatien: Ad marginem silvarum prope forum Brod ad Kulpam, Pernhoffer (H. U. W.). Klek bei Ogulin, Beck (H. Beck).

Bosnien: Fojnica, Beck (H. Beck). In der Suha am Volyják, Beck (H. Beck). Banjaluka, Hoffmann (H. Ser.).

Unterscheidet sich von *C. stenolepis* durch kürzere, weniger gefranste Anhängsel der Hüllschuppen welche die Nägel vollständig verdecken, schmälere grünere Blätter und längere Äste, von *C. jacea* durch den Pappus und die gefransten zurückgekrümmten Anhängsel. Von *C. spuria* A. Kern. unterscheidet sich

C. Michaeli Beck durch längere Äste, dunklere Köpfchen, die Nägel vollständig verdeckende Anhängsel und minder spinnwebig-wollige Blätter.

Auch *C. Michaeli* geht sowohl in *C. stenolepis* als in *C. jacea* über. Es gibt Formen, die sich von *C. stenolepis* nur mehr durch weniger fein gefranste Anhängsel und etwas schmälere Blätter unterscheiden, ferner wieder solche, die von *C. jacea* nur durch breitere Blätter und etwas gefranste äußere Anhängsel verschieden sind. Alle diese Formen gehen aber derart in einander über, dass eine Trennung derselben in mehrere Gruppen unthunlich scheint. Anders steht die Sache mit folgender Pflanze, wenn sie überhaupt hier einzureihen ist.

b?) **Centaurea Müllneri** Beck, Fl. v. Niederösterreich, II, p. 1260! (1893).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens. Caulis erectus, strictus, angulatus, scaber, a medio in ramos nonnullos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, in petiolum attenuata, sinuato-lobata vel integra, folia caulina inferiora breviter petiolata, media sessilia, late lanceolata integra vel pinnatiloba 2—4 juga lobis lanceolatis acutis, folia caulina suprema et ramealia lanceolata sessilia integra. Folia omnia margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera et utrinque pilis crispulis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, foliis supremis suffulta, ovata, 17 *mm* longa et 14 *mm* lata. Squamae involucri pallide virides, interiores inconspicue striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, fuscae, marginem versus dilutiores, caeterum serierum rotundato-triangulares, fuscae, pectinato fimbriatae, fimbriis latitudine partis indivisae aequilongis vel medio longiores tenuibus aureis numerosis utrinque 12—16. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide griseo fusca, puberula, hylo non barbata, epapposa vel pappo minuto setulis paucis $^1/_2$ *mm* longis composito coronata.

Abbildung.

Taf. XI, Fig. 11.

Verbreitung.

Nur aus Nieder-Österreich und Bosnien bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Nieder-Österreich: Auf einer Wiese zwischen Perchtoldsdorf und Gießhübl, Müllner (H. Beck H. Mülln.).

Bosnien: Vilenica bei Travnik, Brandis (H. U. W.).

Nicht ohne Bedenken stelle ich *C. Müllneri* zu den Bastarden zwischen *C. stenolepis* und *C. jacea*. Vor allem spricht dagegen die eigenthümliche Form der Anhängsel, welche zwar sehr dicht und hell gefranst, aber aufrecht und nicht zurückgekrümmt sind, und die oft fiederspaltigen Blätter. Was mich jedoch in der Anschauung, dass thatsächlich eine solche Hybride vorliegt, bestärkt, sind die Verbreitungsverhältnisse dieser Form. Sie ist nur von Gießhübl bei Wien und aus Bosnien bekannt. An ersterem Standorte kommt sowohl *C. jacea* als *C. stenolepis* vor, und in Bosnien gehören beide Arten zu den häufigsten Centaureen, außerdem lagen mir beide genannte Arten aus Travnik vor. Die Möglichkeit der hybriden Abstammung wäre demnach jedenfalls gegeben. Was die morphologischen Verhältnisse betrifft, wäre es nun gewiss möglich, dass aus der Combination der rundlichen ungetheilten Anhängsel der *C. jacea* mit den zart federig gefransten der *C. stenolepis* solche entstehen, wie wir sie bei *C. Müllneri* finden. Da ferner ab und zu auch bei *C. jacea* fiederspaltige Blätter vorkommen, wäre diese Erscheinung bei *C. Müllneri* ebenfalls erklärlich.

Nichtsdestoweniger muss ich gestehen, dass ich die hybride Abkunft von *C. Müllneri* keineswegs für sicher gestellt halte, aber thatsächlich keine andere Deutung ihrer Stellung im Systeme finden kann. Am ehesten wäre noch an eine Parallelform von *C. subjacea* (Beck), *C. microptilon* G. G. etc. zu denken, doch fänden damit die merkwürdigen Verbreitungsverhältnisse noch keine Erklärung, und dass *C. Müllneri* noch anderwärts vorkommt und nur übersehen worden wäre, ist bei einer so auffallenden Pflanze kaum anzunehmen.

Wenn also *C. Müllneri* Beck nicht doch ein Bastard aus *C. jacea* und *C. stenolepis* ist, wäre nur daran zu denken, dass wir es mit den Resten einer ehemals weiter verbreiteten, jetzt im Aussterben begriffenen Zwischenform zwischen den Arten der *Sectio jacea* und der *Sectio Lepteranthus* zu thun haben, die Pflanze also eine ähnliche systematische Stellung wie *C. pratensis* Thuill. einnimmt.

(63×72.) **Centaurea rotundifolia** Bartl. × **stenolepis** Kern.

Von dem nicht seltenen Bastarde zwischen diesen beiden Arten lassen sich zwei Formen unterscheiden.

a) **Centaurea sciaphila** Vukot., Novic oblic. hrastk. krastova in Rad jugoslav. Akad. znan. i umjetn., L., p. 41 (1880).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1 *m* altus, angulatus, hinc inde arachnoideo-lanatus, a medio in ramos numerosos iterum ramosos breves divisus. Folia basalia petiolata, late ovata, acuta, in petiolum attenuata, remote denticulata, caulina inferiora brevius petiolata, basalibus conformia, caulina media et superiora ovata, acuta, basi rotundata vel amplexicauli sessilia, cartilagineo-denticulata vel integerrima. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, caeterum tomento arachnoideo plus minusve canescentia vel glabra. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et 11 *mm* lata, ad basin arachnoideo-floccosa, foliis supremis suffulta. Squamae involucri virides, interiores nervoso-striatae, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, ovatae, fuscae, caeterum serierum breviter triangulares, ad 2 *mm* longae, apice recurvae, pectinato-fimbriatae, fimbriis pallidis latitudine partis indivisae paulo longioribus, utrinque 6—10. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide fusca, puberula, umbelico non barbata, epapposa vel pappo minuto setulis paucis composito coronata.

Synonyme.

Centaurea stenolepis × *pratensis* Vukot. in Rad jugoslav. Akad. znan. i umjetn., L, p. 41 (1880).
Centaurea sciaphila Vukot. apud A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 85 (1881).
Centaurea nigrescens × *stenolepis* Vukot. l. c.

Abbildung.

Taf. XII, Fig. 1.

Exsiccat.

A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 227, II. pro parte (untermischt mit *C. rotundifolia* Bartl.).

Vorkommen.

Unter den Stammeltern anscheinend nicht gerade selten.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Steiermark: Bergwälder bei Drachenburg, Preissmann (H. P.). Lichte Bergwälder bei Windisch-Landsberg, Preissmann (H. P.).

Kroatien: Agram, Schlosser (H. B.). In collibus, pratis et locis herbidis ad Zagrabiam, Vukotinovič (H. U. W., H. Ull., H. B.).

Unterscheidet sich von *C. rotundifolia* (Bartl.) durch die breit-eiförmigen, gezähnten unteren und längeren eilanzettlichen oberen Blätter, die weniger reichliche Verzweigung, die bräunlichen, heller und länger gefransten Anhängsel und die an der Basis filzigen Köpfchen; von *C. stenolepis* Kern. vor allem durch die kurz dreieckigen, nicht in eine pfriemliche Spitze vorgezogenen Anhängsel.

b) **Centaurea Vukotinovicii** Hayek.

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, angulatus, scaber et hinc inde arachnoideo-lanatus, a parte inferiore in ramos plus minusve numerosos erecto patentes iterum ramosos divisus. Folia basalia petiolata, ovata, in petiolum attenuata, acuta, cartilagineo-denticulata, caulina inferiora brevius petiolata, basalibus conformia, media et superiora ovata vel lanceolata, basi rotundata sessilia, acuta, integerrima. Folia omnia margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, caeterum viridia vel parce arachnoideo lanata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 14 *mm* longa et lata, foliis supremis suffulta. Squamae involucri virides vel apicem versus purpurascentes, appendicibus non obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, denticulatae, caeterum serierum e basi lanceolata in apicem subulatam modice recurvam productae, basi nigrae, apicem versus dilutiores, plumoso-fimbriatae, fimbriis paucis brevibus, basim versus approximatis. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, fusca, puberula, umbelico non barbata, epapposa vel pappo brevissimo paucisetoso coronata.

Synonym.

Centaurea stenolepis × *nigrescens* f. 2 Vukot. apud A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 85 (1881).

Abbildung.

Taf. XII, Fig. 2.

Vorkommen.

Wie vorige.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Steiermark: Bergwälder bei Drachenburg, Preissmann (H. P.).

Kroatien: Agram, Vukotinovič (H. U. W.).

Ist von *C. rotundifolia* Bartl. durch die in eine pfriemliche Spitze ausgezogenen, länger gefransten Anhängsel, von *C. stenolepis* Kern. hinwieder durch die kürzeren, schwächer zurückgebogenen und kürzer gefransten Anhängsel, kleinere Köpfchen und das Zurücktreten der spinnwebigen Behaarung verschieden.

72. **Centaurea stenolepis** A. Kerner, Die Veget. Verh. des mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 45, Sep. p. 268! (1872).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens, pleiocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 1 *m* altus, angulatus, hinc inde arachnoideo-lanatus, a medio vel in parte superiore in ramos nonnullos non elongatos simplices vel iterum ramosos divisus. Folia basalia late ovata, acuta, petiolata, in petiolum attenuata, remote denticulata, caulina inferiora brevius petiolata, basalibus conformia, media et superiora ovata vel ovato-lanceolata, acuta, basi attenuata vel modice rotundata nunquam amplexicauli sessilia, regulariter cartilagineo denticulata. Folia omnia utrinque pilis crispulis scabra et insuper plus minusve arachnoideo-

canotomentosa, tomento plerumque deciduo foliis inde viridibus. Capitula in apice ramorum singularia vel corymboso-glomerata breviter petiolata, e basi rotundata cylindraceo-ovata, 15—18 *mm* longa et 10—14 *mm* lata, initio arachnoideo-pilosa. Squamae involucri virides, vel apicem versus purpurascentes, nervoso striatae, in appendices attenuatae. Appendices seriei intimae squamarum scariosae, ovatae, fuscae, caeterum serierum e squamula nigra lanceolata in apicem subulatam filiformem recurvam ad 8 *mm* longam dilute fuscam productae, plumoso-fimbriatae, fimbriis squamulae approximatis brevibus nigris, apicis subulatae elongatis filiformibus remotis pallide fuscis; ungues squamarum appendicibus non omnino obtectae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, pallide griseo-fuscescentia, glabriuscula, hylo non barbata, pappo brevissimo vix $^1/_2$ *mm* longo coronata. Floret ad Julio ad Octobrem.

Synonyme.

Centaurea phrygia Lumn., Fl. Poson., p. 389 (1791).

Centaurea pectinata Pers., Syn. pl., II, p. 582 pro parte (1807).

Cyanus Austriacus et *C. flosculosus* Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 73 (1816).

Centaurea nigra Sadl., Fl. Com. Pest., Ed. I, p. 288 (1826).

Centaurea phrygia Host, Fl. Austr., II, p. 520 (1831).

Centaurea Austriaca Rohr. et May., Vorarb. z. e. Fl. d. mähr. Gouv., p. 170 (1835).— Sadl., Fl. Com. Pest., Ed. II, p. 408 (1840).

Centaurea phrygia β *pallida* Koch., Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 302 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 470 (1844), non *C. pallida* Frivaldsky.

Centaurea phrygia Neilr., Fl. v. Wien, p. 257 (1846).

Centaurea phrygia α *plumosa* Neilr., Nachtr. z. Fl. v. Wien, p. 158! (1851).

Centaurea Austriaca var. *cirrhata* Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv. XV, p. 18! (1852), non *C. cirrhata* Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 214.

Centaurea cirrhata Griseb. et Schenk, Iter Hung. in Wiegm. Arch. f. Naturg., XVIII, p. 346! (1852).

Centaurea Austriaca Heuff., Enum. plant. Banat. Tem. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 143 (1858).

Centaurea phrygia α *plumosa* Neilr., Fl. v. Nieder-Österr., p. 379! (1859).

Centaurea cirrhata Schur, Enum. pl. Transs., p. 403 (1866).

Centaurea phrygia Neilr., Aufz. d. in Ung. u. Slav. bish. beob. Gefäßpfl., p. 122 pro parte (1866).

Centaurea phrygia Maly Fl. v. Steierm., p. 101 pro parte (1869).— Schloss. et Vukot., Fl. Croat., p. 755 (1869).

Centaurea cirrhata Boiss., Fl. orient. III, p. 631 (1875). — Porc., Enum. plant. distr. Naszód., p. 34 (1878). — Nym., Consp. fl. Eur., p. 422 (1878—1882).

Centaurea stenolepis A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 85! (1881). — Brandza, Prodr. Fl. Roman., p. 303 (1879—83). — Hal. et Braun, Nachtr. z. Fl. v. Nieder-Öst., p. 85! (1852). — Oborny, Fl. v. Mähr. u. öst. Schles., I, p. 695! (1885). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 347 (1885).

Centaurea sciaphila Freyn et Brand. in Verh. d. zool. bot. Ges., XXXVIII, p. 115! (1888), non. Vukotinovič.

Centaurea stenolepis Beck, Fl. v. Süd-Bosn. u. d. angrenz. Herceg., p. 97! (1891).— Murb., Beitr. z. Fl. von Süd-Bosnien u. d. Herceg., p. 97 (1891). — Beck, Fl. v. Nieder-Österr., II, p. 1257! (1893).— Hal., Fl. v. Nied.-Österr., p. 298! (1896). — Fritsch, Excursionsfl. p. 596! (1897).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 31, Fig. II. — Taf. XII, Fig. 3.

Exsiccaten.

Reichenb., Exs., Nr. 2034 (als *C. cirrhata* Rb.) — Billot, Fl. Gall. et Germ. exs., Nr. 581. — Magnier, Fl. select., Nr. 892.— A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 230. — Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 29, Nr. 2853 (als *C. sciaphila).*

Verbreitung.

Überall im Gebiete der pannonischen Flora, von Südwestrussland durch Rumänien, Bulgarien, Macedonien, Ungarn, Nordostgalizien bis in die westlichen Theile Nieder-Österreichs, Mährens und Steiermarks, in Bosnien, Serbien und Montenegro, in annähernden Formen stellenweise bis Tirol vordringend.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Böhmen: Babina im Mittelgebirg, A. C. Meyer (H. Hal.).

Mähren: Ullersdorf, Oborny (H. Hal.). Bzenec, o lese »Bzonku«. Bubela (H. B.).

Nieder-Österreich: Ober-Bergern bei Mautern, Beck (H. Beck). Zwischen Poisdorf und Poisbrunn, Ullepitsch (H. Ull.). Zwischen Hadersdorf und Mistelbach, Ullepitsch (H. Ull.). Höbesbrunn, Matz (H. H. M.). Dittersdorf bei Rappoltenkirchen, Wiedermann (H. H. M.). Im Park von Kalksburg, Wiesbaur (H. H. M.). Waldränder bei Kalksburg, Wiesbaur (H. Beck, H. U. W., H. B., H. H. M.). Rodaun, Csay (H. z. b. G.). Waldränder bei Perchtoldsdorf, Halácsy (H. U. W., H. Hal., H. H. M.). Zwischen Perchtoldsdolf und Gießhübl, Hayek. Gießhübl, Tscherning (H. H. M), Rauscher (H. z. b. G.), Juratzka (H. z. b. G.). Wiener Neustadt, Sonklar (H. U. W.). In den Gebirgen gegen den Schneeberg, Traunfellner (H. E.).

Steiermark: Zwischen Vorau und Rohrbach, Hayek. Friedberg, Gebhard (H. U. P.). Rainerkogel bei Graz, Pittoni (H. P. Z., H. E., H. Kk., H. Ull., H. H. M., H. z. b. G.), Graf (H. J. G.), Maly (H. U. W., H. H. M.), Fürstenwärther (H. Kk.), Preissmann (H. P., H. Kk.). Thal bei Graz, Pittoni (H. H. M.).

Tirol: Wiesen bei Brixen, Hofmann (H. Hal.). Maistadt im Pusterthale, Hausmann (H H. M.).

Ungarn: Sauerbrunn bei Wiener Neustadt, Sonklar (H. P. Z), Kirchstetter (H. z. b. G., H. U. W.). Eisenstadt — leg? (H. J. G.). Calvarienberg bei Pressburg, Bubela (H. Ull.), Fritsch (H. Fr.), Eschfaller (H. Beck). Gemsenberg bei Pressburg, Sonklar (H. P. Z.). St. Georgen im Pressburger Comitat, A. Zahlbruckner (H. H. M.). Am Schur bei St. Georgen, Heimerl (H. z. b. G.). Magaskegy bei Raab, Neisser (H. H. M.). Budapest, Zúgligeti erdők, Szépligeti (H. Beck). Wälder bei Ofen, L. Richter (H. P. Z), Schiffer (H. H. M.). Kukuksberg bei Ofen, L. Richter (H. H. M., H. Kk.). Wolfsthal bei Ofen, Steinitz (H. F. J., H. H. M.). Auwinkel bei Budapest, Szépligeti (H. Ull.). Johannisberg bei Ofen, Freyn (H. z. b. G.). Bergwiesen bei Saal, Com. Stuhlweissenburg, Tauscher (H. P. Z.). Bergwiesen Nyerges bei Simontornya, Com. Tolna, Tauscher (H. P. Z., H. E., H. F. J., H. U. W., H. K., H. Hal., H. B., H. H. M., H. z. b. G.). Wiesen bei Grobj-Likle, Com. Neograd, Borbás (H. K.). Visegrád, A. Kerner (H. Hal.). Biharia, Bergwiesen auf der Stanesa bei Rézbánya, A. Kerner (H. K.). Mátragebirge bei Porad, Szépligeti (H. Beck). Mátragebirge am Nagy-Galya, Vrabelyi (H. K.). Karpathen, Krzisch (H. z. b. G.). In monte Malenitza, Com. Trencsin, Rochel (H. Klgf.). Circa Basias, Rochel (H. Kk.). Auf Waldwiesen und in Holzschlägen bei Orawicza, Wierzbicki (H. U. P., H. P. Z., H. E., H. Hal., H. B.). Zwischen Orawicza und Hoszowitz, Wierzbicki (H. E.). Mehadia, leg? (H. Kk.). In silvis umbrosis ad Thermas Herculis, Borbás (H. K.).

Siebenbürgen: In Siebenbürgen, Griesebach (H. B.). Hermannstadt am Schewesbach, Fuss (H. K.). Groß-Scheuern, Fuss (H. K.). Kronstadt, Römer (H. F. J.).

Galizien: Bilcze, Błocki (H. K., H. B.). Rastowce, Błocki (H. Hal.). Cygany, Błocki (H. B.).

Kroatien: An Wegen und Waldrändern um Agram, Schlosser (H. Beck, H. H. M.). In collibus silvaticis et in dumetis ad Zagrabiam frequens, Vukotinovič (H. Beck, H. U.W., H. H. M., H. Ull., H. Hal.). Agram, Hofmann (H. F. I.). Croatia media, Vukotinovič (H. H. M.).

Bosnien: Kozara-Planina, Beck (H. Beck). Starigrad bei Sarajevo, Beck (H. Beck), Blau (H. B.). Paprenik bei Serajevo, Beck (H. Beck). Südseite der Vilenica-Planina bei Travnik, Brandis (H. Beck, H. Ser., H. E., H. Kk., H. U.W., H. H. M.). Am Weg von der Kozina Cuprina nach Han Bulog, Fiala (H. Beck, H. Ser.). Gegen Bastasi a. d. Drina, Beck (H. Beck). Im Thale Jarčedoli bei Sarajevo, Knapp (H. B.).

Hercegovina: In der Sutjeska-Schlucht, Beck (H. Beck). Baba-Planina, Lerch (H. Ser.).

Centaurea stenolepis A. Kern. unterscheidet sich von *C. elatior* Gaud. durch kleinere, mehr eiförmige Köpfchen, weniger dicht verwebte, die Nägel nicht völlig verdeckende und hellere Anhängsel der Hüllschuppen, die meist höher oben beginnende Verzweigung mit kürzeren Ästen und die mehr minder ausgeprägte graue Behaarung der Blätter. Diese graue Behaarung tritt insbesondere im Osten ihres Verbreitungsgebietes deutlich hervor, an der Westgrenze desselben zeigen die meisten Exemplare eine Annäherung an *C. elatior* (Gaud.), welche sich insbesondere durch das Zurücktreten der grauen Behaarung und größere Köpfchen ausdrückt. Diese Exemplare hat Beck als *f. Cetia* bezeichnet. Die Mehrzahl der Exemplare aus Niederösterreich, Steiermark und Tirol sind zu dieser Form zu rechnen.

Die Nomenclaturfrage dieser Art hat A. Kerner a. a O. sehr ausführlich auseinandergesetzt; ich will nur kurz erwähnen, dass der Name *C. cirrhata* Rchb. fil. nicht anwendbar ist, da Reichenbach pat. bereits eine andere Art *(C. Rhaetica* Mor.) so bezeichnet hat, dass ferner die Pflanze auch nicht *C. pallida* Koch pro. var. genannt werden kann, weil *C. pallida* Friv. vor diesem die Priorität hat.

73. **Centaurea Bosniaca** Murbeck, Beitr. z. Fl. von Süd-Bosn. u. d. Herceg., p. 97 pro Subspecie *Centaureae pseudophrygiae* C. A. Mey.! (1891).

Perennis. Rhizoma horizontale, ramosum, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, cano-arachnoideo tomentosus, 10—40 *cm* altus, sub apice breviter corymboso-ramosus, ramis brevibus simplicibus vel iterum ramosis. Folia basalia petiolata, late ovata, in petiolum attenuata, cartilagineo-denticulata, caulina inferiora breviter petiolata, ovato-lanceolata, cartilagineo denticulata, caulina media et superiora lanceolata vel ovato-lanceolata, acuta, basi late rotundata vel truncata vel amplexicauli sessilia, cartilagineo denticulata. Folia omnia viridia, pilis crispulis obsita et in pagina inferiore parce arachnoideo lanata. Capitula in apice ramorum singularia, cylindraceo-ovata, 16 *mm* longa et 10 *mm* lata, ad basin saepe arachnoideo-floccosa. Squamae involucri pallide virides, interiores nervoso-striatae, appendicibus fere omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, fuscae, lacerae, a caeteris appendicibus non superatae, caeterum serierum e basi triangulari-lanceolata in apicem subulato-filiformem recurvam elongatae, atro-fuscae, plumoso-fimbriatae fimbriis ad basim approximatis apicem versus remotis brevibus latitudine partis indivisae vix duplo longioribus. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 4 *mm* longa, pallide griseo-fusca, puberula, umbelico non barbata, papposa; pappus albidus 1—$1^1/_2$ *mm* longus.

Abbildung.

Taf. XII, Fig. 4.

Verbreitung.

Auf Alpentriften der Vranica- und Zec-Planina im südlichen Bosnien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Bosnien: In pascuis alpinis montis Vranica-planina, solo schistaceo, 1700 *m*, Murbeck (H. H. M.) Tikva, Vranica-planina, Beck (H. Beck), Schwarz (H. Beck). Marin Stjene, Vranica-planina, Schwarz

(H. Beck). Auf der Vitruša, Vranica-planina, Beck (H. Beck). Ločike-Gipfel, Vranica-planina, Reiser (H. Ser.). Vranica-planina, bei Prokosko jegero, Schwarz (H. Beck). Zec-planina, Schwarz (H. Beck).

Die Unterschiede von *C. Bosniaca* (Murb.) gegenüber *C. elatior* (Gaud.), *C. cirrhata* Rchb. und *C. stenolepis* Kern. hat Murbeck a. a. O. so vortrefflich auseinander gesetzt, dass ich mich darauf beschränken kann, dorthin zu verweisen. In einem Punkte kann ich mich mit Murbeck jedoch nicht einverstanden erklären. Murbeck stellt *C. Bosniaca* als Subspecies zu *C. pseudophrygia* C. A. Mey. [*C. elatior* (Gaud.)], sagt jedoch wenige Zeilen später, »dass es vielleicht richtiger gewesen wäre, die Pflanze als mit den am besten charakterisierten Typen der betreffenden Gruppe systematisch gleichgestellt zu betrachten.« Dagegen ist nicht das Geringste einzuwenden, da eine Unterordnung unter *C. elatior* (Gaud.) gewiss nicht berechtigt ist. Später sagt aber Murbeck, dass *C. Bosniaca* durch verschiedene angeführte Merkmale von *C. stenolepis* »noch viel schärfer getrennt ist« als von den übrigen Arten. Dies halte ich nicht für richtig. Obwohl *C. Bosniaca* von *C. stenolepis*, wie Murbeck ganz richtig bemerkt, sich durch den wohl entwickelten Pappus, kürzere und kürzer gefranste Anhängsel und stengelumfassende Blätter sehr gut unterscheidet, stimmt sie mit ihr in der Gestalt des Köpfchens, der Verzweigung und die Behaarung derart überein, dass es mir, besonders auch mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung, sehr wahrscheinlich scheint, dass *C. Bosniaca* sich aus *C. stenolepis* infolge des Einflusses des alpinen Standortes entwickelt habe, und es daher viel richtiger gewesen wäre, sie dieser Art als Subspecies unterzuordnen.

Bemerkenswerth ist eine auch auf der Vranica-planina gesammelte *f. albiceps* (Beck in sched.) mit weißen Blüten und blassgelben Anhängseln der Hüllschuppen.

74. **Centaurea indurata** Janka in Flora XLI, p. 444! (1858).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens. Caulis erectus, strictus, ad 60 *cm* altus, angulatus, parce arachnoideo-lanatus, in parte superiore in ramos nonnullos breves iterum ramosos vel simplices divisus. Folia basalia petiolata, ovato-lanceolata, in petiolum attenuata, acuta, cartilagineo-denticulata, caulina inferiora brevius petiolata, basalibus conformia, media et superiora late lanceolata, acuta, basi attenuata vel rotundata sessilia, denticulata vel integerrima. Folia omnia viridia, in margine et in pagina inferiore setulis minimis aspera, parce arachnoideo-lanata. Capitula in apice ramorum singularia, ovata, 15 *mm* longa et 11 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae anthodii virides, intimae nervoso striatae, appendicibus non omnino obtectae. Appendices squamarum intimarum ovatae, scariosae, fuscae, caeterum serierum e basi lanceolata nigra in apicem subulato-filiformem recurvam fuscam attenuatae, plumoso-fimbriatae fimbriis ad basim densis, apicem versus remotioribus, in mediis squamis ad 6—7 *mm* longae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide fusca, puberula, umbelico non barbata, epapposa.

Synonyme.

Centaurea nigra Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 77 (1816).

Centaurea microptilon Griseb. et Schenk, Iter Hungar. in Wiegm., Arch. f. Naturg., XVIII, p. 347 (1858), non Gren. et Godr.

Centaurea pratensis, C. nigrescens, C. Vochinensis, C. microptilon et *C. indurata* Schur., Enum plant. Transs., p. 402 (1866).

Centaurea jacea δ commutata, C. dubia et *C. microptilon*, Porc., Enum. plant. phan. distr. quond. Naszód., p. 33 (1878).

Centaurea indurata Simonk., Enum. fl. Transs., p. 345 (1886).

Abbildung.

Taf. XII, Fig. 5.

Exsiccat.

Schultz, Hb. norm. Nov. Ser. Cent. 26, Nr. 2541.

Verbreitung.

Im westlichen Siebenbürgen und östlichen Ungarn.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: In graminosis apricis supra vineas ad oppidum Boros-Sebes, Com. Temes, Simonkai (H. E., H. B., H. Kk.).

Siebenbürgen: In nemoribus ad pagum Szt. Gotthard, Janka (H. Kk.). In pratis ad Várhely, Borbás (H. K.). Donnersmark, Barth (H. Ronniger).

Centaurea indurata Janka ist vor allen verwandten Arten durch den fehlenden Pappus ausgezeichnet. Im übrigen steht sie der *C. stenolepis* Kern. am nächsten, ist aber von ihr auch durch einen niedrigen Wuchs, kleinere Köpfchen mit kürzeren Hüllschuppenanhängseln und Zurücktreten der grauen Behaarung verschieden.

75. **Centaurea plumosa** Lamarck, Fl. franç. II, p. 71 sub *Jacea* (1793). — A. Kern. in österr. bot. Zeitschr., XX, p. 44 (1870).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens monocephalum. Caulis erectus, strictus, ad 40 *cm* altus, angulatus, crispe pilosus, simplex vel rarius apice in ramos paucos breves divisus. Folia basalia breviter petiolata, ovato-lanceolata, in petiolum attenuata, denticulata, caulina inferiora lanceolata, basi attenuata vel dentibus ad basin utrinque singulis hastata sessilia, argute dentata, caulina media et superiora late lanceolata, basi truncata, dentibus ad basin saepe utrinque singulis hastata et inde amplexicaulia, sessilia, plus minusve argute dentata, acuta. Folia omnia viridia, margine setulis minimis aspera, caeterum utrinque pilis crispulis plus minusve dense obsita. Capitulum in apice caulis singulare, globosum, ad 24 *mm* longum et latum, foliis supremis suffultum. Squamae involucri anguste lineares, pallide virides, interiores inconspicue striatae, appendicibus omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, fuscae, denticulatae, caeterum serierum e basi lanceolata nigra in apicem subulatam recurvam, pallide fuscam productae, plumoso-fimbriatae fimbriis elongatis utrinque 20—30 ad basim aproximatis nigris apicem versus pallidioribus remotis. Appendices squamarum mediarum ad 14 *mm* longae. Corollae persicinae, marginales radiantes elongatae. Achenia $4^1/_2$ *mm* longa, puberula, griseo-fusca, hylo non barbata; pappus biserialis, $2^1/_2$ *mm* longus.

Synonyme.

Centaurea phrygia Linné, Spec. plant., Ed. I, p. 910 pro parte (1753).— Spec. plant., Ed. II, p. 1287 pro parte (1763).— Scop., Fl. Carn., Ed. II, 2, p. 137 (1772). — Vill., Hist. des plant., d. Dauph., III, p. 219 (1789).— Host., Syn. plant. in Austr. cresc., p. 475 pro parte (1797). — Sut., Fl. Helv., II, p. 201 (1802).

Centaurea nervosa Wild., Enum. plant. hort. reg. bot. Berol., p. 925! (1809).

Cyanus Austriacus Baumg., Enum. stirp. Transs. III, p. 72 (1816).

Lepteranthus hygrometricus Cass. in Dict. d. sc. nat. XXVI, p. 65 (1822).

Centaurea phrygia Reichenb., Icon. bot., IV, p. 55 (1826).

Centaurea Austriaca Roch., Plant. Banat. rarior., p. 76! (1828).

Centaurea phrygia β *Helvetica* Gaud., Fl. Helv., V, p. 393 (1829).

Centaurea phrygia Host, Fl. Austr., II, p. 519 (1831).— Reichenb., Fl. Germ. exc., p. 214 (1832).— De Cand., Prodr. syst. veget., VI, p. 573 (1837).

Centaurea nervosa Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. I, p. 411 (1837). — Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 851 (1840). — Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 302 (1844). — Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 471 (1844).

Centaurea phrygia Fleischm., Übers. d. Fl. Krains, p. 41 (1844).

Centaurea nervosa Maly, Enum. plant. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848). — Gren. et Godr., Fl. d. Franç., II, p. 246 (1850). — Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 496 (1851). — Rchb. fil., Ic. fl. Germ. et Helv., XV, p. 19 (1852). — Heuff., Enum. plant. Ban. Temes. in Verh. d. zool. bot. Ges., VIII, p. 143 (1858). — Bertol., Fl. Ital., IX, p. 438 (1859).

Centaurea flosculosa, C. nervosa, C. pseudo-uniflora et *C. uniflora* Schur, Enum. plant. Transs., p. 404 (1866).

Centaurea nervosa Nym., Consp. Fl. Europ., p 422 (1878--82).— Pach. et Jaborn., Fl. v. Kärnt., II p. 122 (1881).

Centaurea plumosa A. Kern., Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 85! (1881). — Simonk., Enum. fl. Transs., p. 347 (1886). — Fritsch, Excursionsfl., p. 597 (1897). — Hal., Die bish. bek. *Centaurea*-Arten Griechenl. in Bull. de l'herb. Boiss., VI, p. 578, Sep., p. 14 (1898).

Centaurea Berini Sieber in Schedis.

Abbildungen.

Reichenb. Icon. IV, Tab. 375. — Roch., Pl. rar. Banat., Tab. XXXII, Fig. 75. — Reichenb. fil. Icon. Fl. Germ. et Helv. XV, Tab. 32, Fig. I und II. — Taf. VII, Fig. 5.

Exsiccaten.

Sieb., Exs. Nr. 526.— A. Kern., Fl. Austr. Hung. exs., Nr. 228.

Verbreitung.

Von Piemont und Frankreich durch die ganzen Alpen der südlichen Schweiz und Südtirols bis nach Kärnten und Krain reichend, sowie in den südöstlichen Karpathen und im Balkan.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: Alfers bei Brixen, leg? (H. F. I.). Am Schleern, Sieber (H. F. I.), Dolliner (H. F. I.) A.Kerner (H. F. I.). Seisser-Alpe, Hausmann (H. H. M., H. F. I.), Fröhlich (H. F. I.), Schramm (H. F. I.), Val de Lievre (H. F. I.), Sonklar (H. K.). Triften der Grünser Bühel auf der Seisser Alpe, Val de Lievre (H. F. I.). Bergmähder am Scanuppio, Folgaria, Heufler (H. F. I.). Bergwiesen über Mittenwald, Folgaria, Heufler (H. F. I.). Auf dem Pass Rolle, Rechinger (H. Mülln.). Stenico, Los (H. F. I.). Luzern bei Trient, Baumbach (H. H. M.). Castel Andraz, leg? (H. F. I.). In pratis alpinis Col de la Cavalora, inter Val Tesin et Canal S. Bovo, Sonklar (H.P.Z.). Val Sugana, Ambrosi (H.H.M.). Judicarien, Porta (H. U. P.). Val di Ledro, in pascuis alpinis, Porta (H. H. M., H. U. W., H. P. Z., H. U. P., H. B., H. K., H. Ull., H. Hal.). Al o'metro in Vallarsa, A. Kerner (H. K.). Paneveggio, Eichenfeldt (H. P.). Alpe Lusia bei Paneveggio, Artzt (H. Hayek). Alpenwiesen bei St. Martin in Primiero, Pacher (H. H. M.). Vigo di Fassa, Facchini (H. H. M.). Alpenwiesen von Fiemme und Fassa, Facchini (H. H. M.). Wiesen an der Marmolata, Fassathal, Papperitz (H. H. M.). Toblach, am Dürrenstein, Bornmüller (H. Ull.).

Kärnten: Villacher Alpe, Schiffer (H. H. M.). Auf der Plecken im Gailthale, leg? (H. Hal.).

Krain: Alpe Tosez in der Wochein, G. L. Mayr (H. H. M., H. K.), Rastern (H. P. Z.).

Litorale: Prope Monfalconium, Sieber (H. E., H. H. M.).

Ungarn: In silvaticis descensu ex alpe Nedjea, Kotschy (H. H. M.) Alpe Sarko, Fenzl (H. E.), Mintje-Semjeniz, Wierzbicki (H. U. W.). Auf den Banater Alpen, Heuffel (H. H. M.). Rochel (H. K.).

Siebenbürgen: Auf dem Bucsecs, Schur (H. K.). Auf dem Dirschan, Fuss (H. K.). In alpibus Verfu mundra, Barth (H. P. Z.). Alpe Szurul, Heuffel (H. H. M.). In pascuis alpinis montis Arpa, Schur (H. H. M.). Alpes Kerzeschorenses, Haynald (H. H. M.). Transsilvania, Baumgarten (H. H. M.). Auf dem Negoi, Barth (H. H. M.).

Centaurea plumosa (Lam.) Kern. steht der den westlichen Alpen eigenthümlichen *C. uniflora* L. am nächsten, welche sich von ihr vor allem durch die schmäleren, dicht graufilzigen Blätter unterscheidet. Von allen übrigen verwandten Arten ist *C. plumosa* durch den einfachen Stengel, die an der Basis abgestutzten oder fast geöhrlten Blätter und die großen Köpfchen leicht zu unterscheiden.

Die Pflanze Siebenbürgens und des Balkan zeigt meist etwas schmälere Blätter als die der Alpen, und hat eine entschiedene Neigung zur Mehrköpfigkeit, doch sind diese Unterschiede absolut inconstant, und findet man auch in Tirol häufig Exemplare mit so schmalen Blättern wie in den Karpathen, so dass eine Abtrennung der östlichen Form von der westlichen nicht durchführbar scheint.

C. Cirrhatae. Köpfchen eilänglich mit fedrig gefransten, zurückgekrümmten, an der Basis schmal herablaufenden Anhängseln, Blätter schmal, die unteren lang gestielt.

76. **Centaurea cirrhata** Reichenb., Fl. Germ. excurs., p. 214! (1832).

Perennis. Rhizoma descendens, ramosum. Caulis erectus vel ascendens, ad 50 *cm* altus, angulatus, glaber, simplex, rarius in parte inferiore in ramos paucos divisus. Folia basalia petiolata, late lanceolata, in petiolum attenuata, acuta, breviter argute dentata, folia caulina inferiora et media basalibus conformia, superiora late lanceolata vel lanceolata remote argute denticulata, basi attenuata sessilia, suprema lanceolata, acuta, basi attenuata vel dentibus angustis utrinque singulis hastata sessilia, integerrima. Folia omnia viridia, glabra. Capitula singularia, foliis supremis suffulta, cylindraceo-ovata, 14 *mm* longa et 8 *mm* lata. Squamae involucri virides vel apice purpurascentes, estriatae, appendicibus non omnino obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, fuscae, caeterum serierum e basi triangulari nigra ad squamam utrinque angustissime decurrente in apicem subulatam recurvam fuscam productae, plumoso fimbriatae fimbriis ad basim brevioribus approximatis nigris, apicem versus brunneis elongatis remotis, appendices squamarum mediarum ad 7 *mm* longae. Corollae persicinae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, pallide fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo vix 1 *mm* longo coronata.

Synonyme.

Centaurea pectinata Allioni, Auctuar. ad fl. Pedem., p. 11 (1789), non Linné.

Centaurea cirrhata Rchb., Icon. bot., X, p. 23 (1832).

Centaurea Rhaetica Moritzi, Die Pfl. Graub., p. 81! (1838).

Centaurea Moritziana Heg. et Heer, Fl. d. Schweiz, p. 851! (1842).

Centaurea Austriaca γ pallida Koch, Taschenb. d. deutsch. u. schweiz. Fl., p. 302 (1844). — Syn. fl. Germ. et Helv., Ed. II, p. 470 (1844).

Centaurea Austriaca Maly, Enum. plant. phan. imp. Austr., p. 136 pro parte (1848). — Hausm., Fl. v. Tirol, I, p. 495! (1850).

Centaurea Austriaca var. *Rhaetica* Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 18 (1852).

Centaurea phrygia β pumila Bertol., Fl. Ital., IX, p. 429 (1853).

Centaurea Rhaetica Facch., Fl. v. Süd-Tirol, p. 102! (1855).

Centaurea cirrhata A. Kern., Die Veget. Verh. der mittl. u. östl. Ung. u. angrenz. Siebenb. in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 49, Sep. p. 272! (1872).

Centaurea Rhaetica Nym., Consp. fl. Europ., p. 422 (1878—82).

Centaurea cirrhata A. Kern, Sched. ad fl. exs. Austro-Hung., I, p. 86! (1881).

Centaurea Rhaetica Gremli, Excursionsfl. f. d. Schweiz, Ed. VI, p. 254 (1889).

Centaurea cirrhata Fritsch, Excursionsfl., p. 596 (1897).

Abbildungen.

Reichenb., Icon. bot., X, Tab. 964. — Rchb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 31, Fig. I. — Taf. XII. Fig. 6.

Exsiccaten.

Baenitz, Herb. Europ., Nr. 4278 (als *C. Rhaetica* Mor.). — A. Kern., Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 231 et Nr. 3425.

Verbreitung.

In den Alpen Graubündtens, des südwestlichsten Tirols und der angrenzenden Theile Ober-Italiens.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Tirol: In Judicariis, Facchini (H. H. M.). Judicariis, in pascuis montanis vallis fluminis Chiese, Porta (H. Klgf.). Judicariis, in pascuis montanis prope pagum Cologna, solo calcareo, 600 *m*, Porta (H.U.P., H.P.Z.). Val Vestino, in pascuis alpinis, 1000—1500 *m*, Porta (H. H. M., H. U. W., H. P. Z, H. B., H. Hal., H. Ull., H. K., H. F. I., H. Beck). Val Vestino, Abhänge des Monte Tombea, Huter (H. Kk., H. Hal., H. H. M.), Porta (H. K., H. Klgf.), Viehweider (H. K.). Val di Ledro, Porta (H. z. b. G.). Am Garda-See an der Straße nach Val di Ledro an Kalkwänden, Huter (H. H. M.), Zimmeter (H.F.I.). Riva, A. Kerner (H. K.). Auf steinigen Abhängen am Westrande des Garda-Sees bei Riva, Strobl (H.B.). An der Bergwand an Felsen links von der Ruine hinter Riva, Papperitz (H. H. M.). Ponale bei Riva, A. Kerner (H. K.).

Centaurea cirrhata Rchb. unterscheidet sich von den verwandten Arten leicht durch die schmallanzettlichen, kahlen, höchstens unterseits rauhen Blätter; im Bau des Anthodiums steht sie der *C. stenolepis* Kern. am nächsten, doch sind die Köpfchen bei *C. cirrhata* noch mehr cylindrisch und bedeutend dunkler..

Bezüglich der Nomenclatur aller Arten aus der Sectio *Lepteranthus* vgl. A. Kerner in österr. bot. Zeitschr., XXII, p. 48 ff.

D. Trichocephalae. Köpfchen eikegelig, Anhängsel in eine fädlich-pfriemliche Spitze ausgezogen, federig gefranst mit ungefähr gleichweit von einander abstehenden Fransen. Blätter lanzettlich, Stengel reichästig.

77. **Centaurea Simonkaiana** Hayek in Schedae ad flor. Austro-Hung., IX, Nr. 3426 (1901).

Perennis. Rhizoma crassum, descendens. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, scaber, a medio in ramos plus minusve numerosos erecto-patentes iterum ramosos divisus. Folia basalia longe petiolata, lanceolata, in petiolum attenuata, denticulata, caulina sessilia, lanceolata, trinervia, denticulata vel integerrima, ramealia valde diminuta anguste lanceolata. Folia omnia viridia, margine et ad nervos paginae inferioris scabra utrinque pilis crispulis sparsim obsita. Capitula in apice ramorum singularia, conico-ovoidea, 18 *mm* longa et ad basim 10 *mm* lata, foliis supremis suffulta. Squamae involucri pallide virides, estriatae, appendicibus omnino fere obtectae. Appendices seriei intimae squamarum ovatae, scariosae, fulvae, caeterum squamarum e basi anguste lanceolata in apicem subulato-filiformen recurvam productae, fulvae, plumoso-fimbriatae fimbriis tenuissimis 2—3 *mm* longis omnibus fere aeque distantibus. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia $3^1/_2$ *mm* longa, pallide fusca, puberula, umbelico non barbata, pappo brevissimo $^1/_{10}$—$^1/_{15}$ fructus longo coronata.

Synonym.

Centaurea trichocephala Simonk. in Schultz., Herb. norm. Nov. Ser. Cent., 29, Nr. 2852, non Marsch. v. Bieberst.

Abbildung.

Taf. XII, Fig. 7.

Exsiccat.

Schultz, Herb. norm. Nov. Ser. Cent. 29, Nr. 2852. — Fl. exs. Austro.-Hung., Nr. 3426.

Verbreitung.

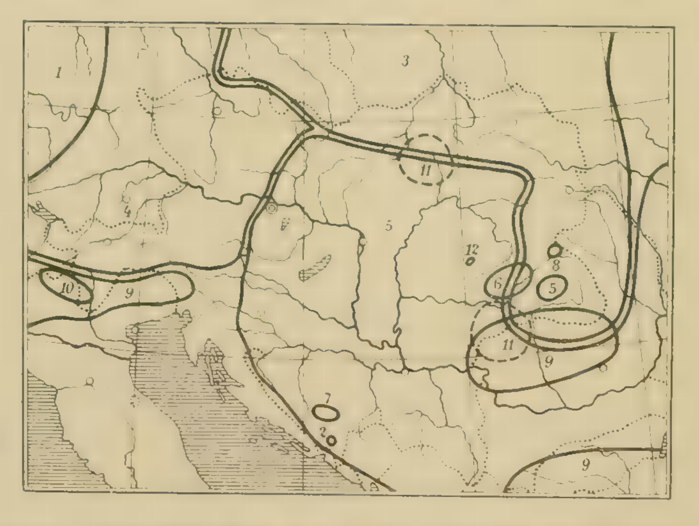
Nur aus Ungarn bekannt.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Ungarn: In declivibus apricis saxosis angustiarum Fehér-Körös ad Joszás hely, Com. Arad, Simonkai (H. E., H. Kk., H. H. M., H. U. W.).

Die äußerst ähnliche *C. trichocephala* M. B. unterscheidet sich von *C. Simonkaiana* durch kürzere mehr röthliche Köpfchen und einen längeren Pappus.

Die vorstehend beschriebenen Arten der Sectio *Lepteranthus* bewohnen theils räumlich getrennte Gebiete, theils kommen mehrere Arten gemeinsam in demselben Gebiete vor. Wenn wir versuchen wollen, uns ein Bild über die Entwicklungsgeschichte dieser Arten zu entwerfen, wollen wir zuerst die Verbreitungsverhältnisse von *C. phrygia* L. *C. elatior* (Gaud.), *C. plumosa* (Lam.) Kern. und *C. stenolepis* Kern. ins Auge fassen. Diese Arten bewohnen durchwegs aneinanderstoßende, aber getrennte Gebiete, und wir würden annehmen können, dass diese Arten erst in jüngster Zeit sich aus einer Stammform entwickelt haben; doch spricht dagegen das Vorkommen von *C. plumosa* Lam. in zwei räumlich von einander getrennten Gebieten, den südlichen Alpen und den südöstlichen Karpathen und dem Balkan. Dieses Vorkommen zeigt uns an, dass diese Art früher wahrscheinlich ein geschlossenes Gebiet bewohnt



Die Verbreitung der *Centaurea*-Arten aus der Sectio *Lepteranthus* in Österreich-Ungarn.

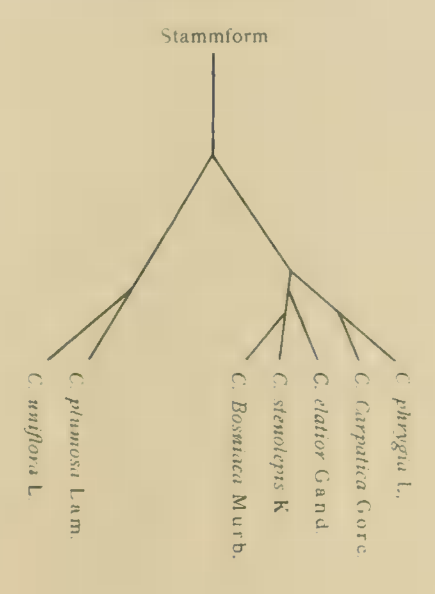
1. *C. nemoralis* Jord.
2. *C. aterrima* Hay.
3. *C. phrygia* L.
4. *C. elatior* (Gaud.)
5. *C. stenolepis* Kern.
6. *C. indurata* Jka.
7. *Bosniaca* Murb.
8. *C. Carpatica* Porc.
9. *C. plumosa* Lam.
10. *C. cirrhata* Rb.
11. *C. salicifolia* M. B.
12. *C. Simonkaiana* Hay.

hat und vermutlich durch Standorte in den dinarischen Alpen die beiden Gebiete mit einander verbunden waren, die Pflanze aber in diesem Gebiete ausgestorben ist; dieses Aussterben ist vermuthlich in der Glacialperiode, die so eingreifende Veränderungen in der Pflanzenwelt Mitteleuropas zur Folge hatte, geschehen. Die anderen drei Arten hingegen bewohnen geschlossene, aneinander stoßende Gebiete.[1] Da

[1] Vergleiche obenstehende Karte.

diese drei Arten und auch *C. plumosa* morphologisch einander sehr nahe stehen, können wir annehmen, dass sie alle sich aus einer gemeinsamen Stammform differenziert haben. Diese Stammform bewohnte vor der Eiszeit wohl die ganzen Ostalpen. Zur Eiszeit wurde diese Pflanze anscheinend durch die starke Vergletscherung der Alpen nach Norden und Süden verdrängt. Die südliche Form, die heutige *C. plumosa* zog sich nach dem Zurückweichen der Gletscher wieder in die Hochgebirge zurück und starb vermuthlich zu dieser Zeit in dem zwischen Alpen und Karpathen gelegenen Gebiete aus. Anders die nordöstliche Form. Durch die vergletscherten Karpathen wurde diese auf zwei Gebiete gedrängt, ein nördliches, wo die Art sich zu der Form ausbildete, die wir heute *C. phrygia* nennen, und eine südliche, unsere heutige *C. stenolepis*. Zu Ende der Eiszeit wanderte diese Form wieder in die Alpen ein. Da wir zwischen *C. stenolepis* und dieser wieder in den Alpen eingewanderten Form, *C. elatior*, Mittelformen finden, nicht aber zwischen *C. phrygia* und *C. elatior*, können wir annehmen, dass es erstere war, die in die Alpen vorrückte und *C. elatior* demnach von Osten her in die Alpen eingewandert ist.

C. Bosniaca Murb. ist vermuthlich eine später entstandene Form, die sich aus *C. stenolepis* unter der Einwirkung des alpinen Klimas entwickelt hat. Auch *C. Carpatica* Porc. dürfte zu *C. phrygia* in einem ähnlichen Verwandtschaftsverhältnis stehen. Graphisch dargestellt würden also die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse der *Phrygiae* folgendes Bild geben.



In diesem Schema habe ich *C. indurata* Jka. nicht erwähnt, da mir nicht klar ist, ob sich diese Art aus *C. stenolepis* entwickelt hat, oder vielleicht eine Bastardform darstellt; doch halte ich erstere Anschauung für die wahrscheinlichere.

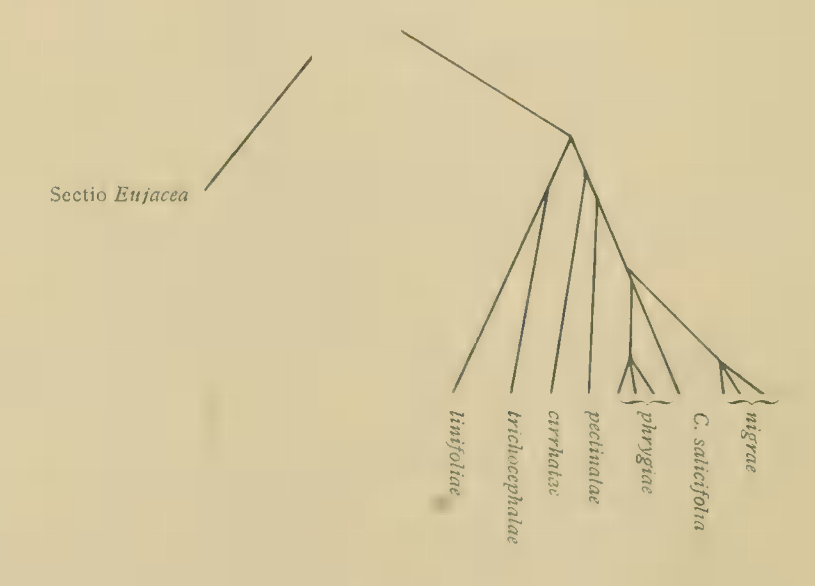
C. cirrhata Reichenb. bewohnt ein Gebiet, das sich mit dem der *C. plumosa* (Lam.) Kern. theilweise deckt, und unterscheidet sich auch morphologisch von den übrigen Arten dieser Gruppe scharf durch die herablaufenden Anhängsel der Hüllschuppen, so dass wir annehmen können, dass diese Art sich in einer viel früheren Zeitperiode von der gemeinsamen Stammform abgetrennt hat. Ähnlich liegen die Verhältnisse mit *C. Simonkaiana*. Diese Art ist mit der südrussischen *C. trichocephala* M. B. sehr nahe verwandt und hat sich das Verbreitungsgebiet dieser Art wahrscheinlich früher nach Westen bis zum heutigen Standort der *C. Simonkaiana* erstreckt, doch ist die Pflanze später in dem Gebiete, das die Standorte beider Arten heute trennt, ausgestorben, und *C. trichocephala* hat sich auf diesem restlichen isolierten Standorte infolge von klimatischen oder sonstigen Verhältnissen derart verändert, dass wir sie heute mit Recht als eigene Art betrachten können.

Im Gebiet westlich von dem, welches die Arten der Gruppe der *C. phrygia*, zu welcher unter anderen noch die südlich an *C. plumosa* sich im Balkan anschließenden Arten wie *Kerneriana* Jka. zu zählen sind,

bewohnen, finden wir das Verbreitungscentrum einer verwandten Gruppe, das der *C. nigra* L., zu welcher außer dieser Art unter anderen *C. nemoralis* Jord., *C. Endressi* Hochst. und *C. Nevadensis* Boiss. zu zählen sind. Lassen uns schon diese Verbreitungsverhältnisse darauf schließen, dass diese beiden Gruppen in einem nahen verwandtschaftlichen Verhältnisse stehen, so gestattet uns das isolierte Vorkommen einer Art dieser Gruppe, der *C. aterrima*, in der Hercegovina noch weitere Schlüsse. *C. aterrima* ist mit *C. nigra* und *C. nemoralis* so nah verwandt, dass wir annehmen müssen, dass ihre Verbreitungsbezirke ehemals mit einander verbunden gewesen sind, d. h., dass Vertreter der Gruppe der *C. nigra* früher auch weiter im Osten vorkamen, und wir in *C. aterrima* ein Relict dieses Vorkommens erblicken. Es ist aber auch zweifellos, dass *C. nigra* L. und *C. phrygia* L. mit einander nahe verwandt sind; schon der Umstand, dass beide Arten in früherer Zeit vielfach miteinander verwechselt wurden, spricht für ihre morphologische Ähnlichkeit. Es liegt daher der Gedanke nahe, dass die Gruppe der *C. nigra* und die Gruppe der *C. phrygia* sich aus einer gemeinsamen Stammform entwickelt haben, und dass diese Stammform der *C. nigra* L. sehr nahe gestanden ist. Dafür spricht sowohl das isolierte Vorkommen der *C. aterrima* im Gebiete der *Phrygiae,* als auch der Umstand, dass die *Nigrae* den Formen aus der Jaceagruppe, aus denen sie sich wohl entwickelt haben dürften, morphologisch näher stehen als die *Phrygiae.* Auffallend wäre es nur bei solchen Thatsachen, wenn wir keine Zwischenformen zwischen *C. nigra* s. l. einerseits, *C. plumosa, stenolepis* u. s. w. anderseits fänden. Solche Zwischenformen stellen uns aber *C. phrygia* L. einerseits, *C. salicifolia* M. B. anderseits dar. Diese letztere Art stellt uns gewissermaßen eine Übergangsform von *C. nigra* zu *C. stenolepis* dar, ist im Osten, im Kaukasus, die allein dort vorkommende Art der Gruppe, während sie im Westen größtentheils verschwunden ist und sich nur an einzelnen Standorten erhalten hat. Auf diese Weise könnten wir uns auch ihr zerstreutes isoliertes Vorkommen erklären.

Weitere Gruppen aus der Sectio *Lepteranthus* sind noch einerseits die der *C. pectinata* L., wozu unter anderen auch *C. procumbens* Bald., *C. Jordaniana* G. G. und *C. rufescens* Jord. gehören, und die auf der Pyrenäenhalbinsel heimische Gruppe der *C. linifolia* Vahl. Jede dieser Gruppen steht zweifellos zu den bisher besprochenen in einem ziemlich weiten Verwandtschaftsverhältnisse.

Zum Schlusse will ich noch versuchen, eine graphische Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Sectio *Lepteranthus* zu geben.



4. Section. **Psephellus** Cassini, Dict. d. sc. nat. L., p. 552.

Köpfchen eikugelig bis kugelig, Anhängsel der Hüllschuppen rundlich bis lanzettlich, kämmig gefranst oder gezähnt. Pappus vorhanden, die innerste Reihe kaum kürzer als die äußeren.

79. **Centaurea Marschalliana** Spreng., Syst. veget., XVI, 3, p. 398 (1826).

Perennis. Rhizoma caespitoso-ramosum, pleiocephalum. Caules ascendentes vel procumbentes, ad 20 *cm* longi, cano-tomentosi, a parte inferiore in ramos 2—3 simplices divisi. Folia basalia petiolata, ovato-laceolata vel pinnatisecta lobis ovatis obtusis 2—3 jugis terminali maiore, caulina pauca, lyrati-pinnatiloba; folia omnia ad rhachym et in pagina inferiora dense cano-tomentosa, in pagina superiore adpresse dense pilosa vel parce tomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, globosa, 15 *mm* longa et lata. Squamae involucri virides, estriatae, a basi lata apicem versus attenuatae, appendicibus non obtectae. Appendices squamarum ovatae triangulares, atro - fuscae, circiter 2 *mm* longae, recurvae, dentatae dentibus vix $^1/_2$ *mm* longis utrinque 2—4, terminale paulo longiore. Corollae roseae, marginales radiantes. Achenia 3 *mm* longa, fusca, puberula, umbelico non barbata, papposa. Pappus biserialis, rufescens, series interior brevissima connivens, exterior erecta 1 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea Sibirica Marsch. v. Bieberst., Fl. Tauro-Caucas., II, p. 348 (1808), non Linné.

Centaurea Marschalliana De Cand., Prodr. Syst. veget. VI, p. 576 (1837). — Boiss., Fl. orient., III, p. 634 (1875). — Nym., Consp. fl. Europ., p. 423 (1878—82). — Brandza, Prodr. Fl. Rom., p. 303 (1879 bis 1883).

Abbildung.

Taf. XII, Fig. 8.

Verbreitung.

Vom Kaukasus durch Südrussland bis Rumänien und Ostgalizien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Galizien: Bilcze bei Borszczow, auf sonnigen Gipstriften, Błocki (H. Hal.). Auf Hügeln bei Bilcze Rehmann (H. K.). Kalkfelsen bei Zerelki, Wołoszczak (H. U. W.). Strzylcze bei Horodenka, Błocki (H. Hal.).

V. Untergattung. **Odontolophus** Cassini, Dict. d. sc. nat. L., p. 252.

Anhängsel trockenhäutig, hell, kurz herablaufend, gezähnt oder gefranst. Pappus mehrreihig, borstig, die innere Reihe undeutlich von den äußeren geschieden, kaum kürzer als diese.

79. **Centaurea trinervia** Stephan apud Willdenow, Spec. plant., Ed. IV, 3, p. 2301! (1800).

Perennis. Rhizoma tenue, horizontae, pleiocephalum. Caulis erectus vel ascendens, angulatus, cano tomentosus, a basi in ramos numerosos elongatos iterum ramosos divisus. Folia basalia et caulina inferiora breviter petiolata, caulina media et superiora basi attenuata sessilia, lanceolata, trinervia, $1^1/_2$—4 *cm* longa, $1^1/_2$—4 *mm* lata, acuta, integerrima, utrinque cano - tomentosa. Capitula in apice ramorum singularia, longe petiolata, ovata, 12 *mm* longa et 7 *mm* lata. Squamae anthodii pallide virides vel interiores apice fuscae vel violaceae, omnes cum appendicibus scariosis pallidis pellucidis ad marginem parum decurrentibus apice pectinato-laceris vel pectinatis. Corollae disci albidae vel pallide roseae, marginales profunde quinquefidae, fauce quinque setis (staminodiis) praeditae, radiantes, roseae. Achenia $5^1/_2$ *mm* longa, pallida, pilosula, umbelico non barbata, papposa. Pappus biserialis, series interior brevis connivens, exterior erecta 2 *mm* longa.

Synonyme.

Centaurea trinervia Marsch. v. Bieberst., Fl. Taur. Cauc., II, p. 350 (1808).

Cyanus roseus Baumg., Enum. stirp. Transs., III, p. 75 (1816).

Centaurea trinervia Spreng., Syst. veget. Ed. XVI, III, p. 399, (1826).

Odontolophus cyanoides Cass. in Dict. des scienc. nat., L, p. 253 (1827).

Centaurea trinervia De Cand., Prodr. syst. veg., VI, p. 579 (1837). — Maly, Enum. pl. phan. Imp. Austr., p. 136 (1848). — Reichenb. fil., Icon. fl. Germ. et Helv., XV, p. 23 (1852). — Schur, Enum. pl. Transs., p. 406 (1866). — Brandza, Prodr. fl. Rom., p. 304 (1879—1883).

Odontolophus trinervius Janka in österr. bot. Zeitschr., XXXII, p. 281 (1882).

Centaurea trinervia Simonk., Enum. fl. Transs., p. 348 (1886).

Abbildungen.

Reichenb. fil., Icon. Fl. Germ. et Helv., XV, Tab. 36, Fig. 1. — Taf. XII, Fig. 9.

Exsiccaten.

Lang et Szovits, Herb. ruthen. Cent., I, Nr. 27. — Schultz, Herb. norm. Cent., XI, Nr. 1084. — Callier, Herb. Rossicum, Nr. 69.— Callier, Iter Tauricum secundum a. 1896, Nr. 134.— Dörfler, Herb. norm. Nr. 3552.

Verbreitung.

Von Südrussland und der Krim bis Siebenbürgen und Rumänien.

Vorkommen in Österreich-Ungarn.

Siebenbürgen: In collibus graminosis prope pagum Egerbegy, Barth (H P. Z., H. F. I., H. Kk. H. H. M.). Gerend, Barth (H. P. Z., H. F. I., H. H. M.). Bergwiesen am Csasa mare, Com. Kolos, Freyn (H. P. Z.). Hügel zwischen Katona und Kis-Cseg, Janka (H. E., H. Klgf., H. H. M.). Heuwiesen bei Klausenburg, Wolff (H. P. Z., H. Kk., H. H. M.), Janka (H. H. M.), Kanitz (H. Ull.), Vagner (H. H. M.). Klausenburg, Barth (H. Ull.), Janka (H. H. M.), Schur (H. H. M.), Haynald (H H. M.). Morgonda, Baumgarten H. H. M.). Torda, Barth (H. F. I.), Wolff (H. F. I.).

Tabelle zur Bestimmung der Arten.

1. Hüllschuppen an der Spitze in eine hand- oder fiederförmig getheilten Dorn endigend. Zweijährige Kräuter . . . . 2.
   Hüllschuppen an der Spitze mit einem trockenhäutigen, ungetheilten oder kämmig gefransten, oft in einen Dorn auslaufenden Anhängsel, oder stumpf und schmal randhäutig . . . . 6.
2. Blüten gelb, Blätter herablaufend . . . . 3.
   Blüten roth, Blätter getheilt, nicht herablaufend . . . . 5.
3. Köpfchen end- und seitenständig, Blumenkrone drüsig . . . . *C. Melitensis* L.
   Köpfchen nur endständig. Blumenkrone drüsenlos . . . . 4.
4. Mitteldorn der Hüllschuppen viel länger und kräftiger als die seitlichen. Nur die Anhängsel der innersten Hüllschuppenreihe trockenhäutig . . . . *C. solstitialis* L.
   Mitteldorn der Hüllschuppen kaum länger als die seitlichen. Die Anhängsel der 2—3 innersten Hüllschuppenreihen trockenhäutig . . . . *C. Adami* Willd.
5. Pappus vorhanden . . . . *C. Iberica* Trev.
   Pappus fehlend . . . . *C. calcitrapa* L.
6. Hüllschuppen stumpf, abgerundet, ohne deutliches Anhängsel, ringsum schmal trockenhäutig . . 7.
   Hüllschuppen mit einem deutlichen trockenhäutigen Anhängsel . . . . 8.
7. Blätter blaugrün; Blattabschnitte ganzrandig oder theilweise gesägt . . . . *C. alpina* L.
   Blätter sattgrün; Blattabschnitte ringsum scharf gesägt . . . . *C. Ruthenica* Lam.
8. Anhängsel stets wehrlos, ganz, gezähnelt oder unregelmäßig eingerissen, nie regelmäßig kämmig gefranst . . . . 9.
   Anhängsel regelmäßig kämmig gefranst, die Endfranse oft in einen Dorn umgewandelt . . . . . 19.
9. Pappus vorhanden . . . . 10.
   Pappus fehlend . . . . 13.
10. Anhängsel rund, concav, weich-stachelspitz, ganzrandig. Blätter 1—2fach fiederschnittig . . . . 12.
    Anhängsel gezähnt oder eingerissen fransig . . . . 11.
11. Anhängsel schwärzlich, gezähnt. Blätter unterseits weißfilzig. Stengel liegend oder aufsteigend *C. Marschalliana* Spr.
    Anhängsel blass, eingerissen fransig. Blätter lanzettlich, Stengel aufrecht 61
12. Anhängsel schneeweiß oder in der Mitte bräunlich . . . . *C. leucolepis* D. C.
    Anhängsel weiß, mit tiefschwarzem Mittelfeld . . . . *C. deusta* Ten.
13. Anhängsel stark concav, stets ganzrandig . . . . 14.
    Anhängsel flach oder wenig concav, die äußeren oft unregelmäßig eingerissen . . . . 17.
14. Äste sehr kurz. Köpfchen sehr groß, heller oder dunkler braun, von den obersten bis 3 *cm* langen Blättern eingehüllt . . . . *C. Haynaldi* Borb.
    Äste mehr minder verlängert. Die obersten Blätter 1—$1^1/_2$ *cm* lang, die Köpfchen zwar stützend, aber nicht einhüllend . . . . 15.
15. Anhängsel weich-stachelspitz, weiß, durchscheinend. Äste ruthenförmig, Blätter graufilzig *C. argyrolepis* Hay.
    Anhängsel nicht stachelspitz . . . . 16.
16. Köpfchen kugelig, groß, weiß oder hellbräunlich. Äste mäßig verlängert . . . . *C. bracteata* Scop.
    Köpfchen eiförmig, meist rostbraun, kleiner; Äste ruthenförmig verlängert . . . *C. Weldeniana* Rb.

17. Die inneren Hüllschuppen deutlich concav, die äußeren flach, ganz oder unregelmäßig eingerissen. Köpfchen hell. Blätter deutlich graufilzig . . . . 18.
Hüllschuppen flach oder flach concav, dunkelbraun. Blätter grün . . . . *C. jacea* L.
18. Äste ruthenförmig verlängert, Köpfchen eikugelig, obere Blätter lineal-lanzettlich *C. Pannonica* (Heuff.).
Äste nicht ruthenförmig. Köpfchen kugelig, die äußeren Hüllschuppen kämmig eingerissen. Obere Blätter breit-lanzettlich . . . . *C. Banatica* Roch.
19. Anhängsel am Rand der Hüllschuppen nicht herablaufend, deutlich abgesetzt, die Endfranse nicht kräftiger als die übrigen, niemals dornig . . . . 20.
Anhängsel am Rand der Hüllschuppen mehr minder tief herablaufend, bie Endfranse der Anhängsel oft kräftiger als die übrigen, häufig dornig . . . . 39.
20. Pappus fehlend oder nur durch einzelne Börstchen angedeutet . . . . 21.
Pappus deutlich, wenn auch oft sehr kurz . . . . 29.
21. Anhängsel der Hüllschuppen kurz dreieckig, schwarz oder braun, mit der Spitze die der nächst oberen Hüllschuppe nicht oder kaum erreichend; die Endfransen nicht länger als die seitlichen . . . . 22.
Anhängsel der Hüllschuppen länglich dreieckig bis lanzettlich; die Endfransen länger als die seitlichen . . . . 26.
22. Blätter lanzettlich, am Grunde durch 1—2 Zähne beiderseits spießförmig, dünn-graufilzig. Nur die äußeren Hüllschuppen kämmig gefranst, braun, die mittleren und inneren rundlich *C. Stohlii* Hay.
Blätter breit-lanzettlich oder eiförmig, Anhängsel schwarz . . . . 23.
23. Stengel einköpfig oder an der Spitze gabelig zweiköpfig. Köpfchen schmal cylindrisch *C. Smolinensis* Hay.
Stengel ästig. Köpfch cylindrisch-eiförmig oder eikugelig . . . . 24.
24. Die 2—3 innersten Hüllschuppenreihen mit rundlichen, ungetheilten oder nur gezähnten Anhängseln, die Anhängsel der äußeren Hüllschuppen dreieckig, ziemlich groß, die Nägel oft vollkommen verdeckend. Blätter eilanzettlich bis eiförmig, die unteren oft fiederspaltig . . . . . . *C. dubia* Sut.
Alle Anhängsel (mit Ausnahme jener der innersten Hüllschuppenreihe) kämmig gefranst . . . . 25.
25. Obere Blätter eiförmig bis rundlich, mit breit zugerundeter oder stengelumfassender Basis sitzend. Köpfchen cylindrisch eiförmig; Anhängsel klein, oft an der Spitze zurückgekrümmt *C. rotundifolia* (Bartl.).
Obere Blätter lanzettlich, mit verschmälerter oder schmal zugerundeter Basis sitzend. Köpfchen eiförmig bis eikugelig. Anhängsel meist angedrückt . . . . *C. nigrescens* Willd.
26. Die inneren 2—4 Reihen von Hüllschuppen mit ungetheilten, die äußeren mit dreieckigen, tief kämmig gefransten aufrechten oder abstehenden Anhängseln . . . . *C. subjacea* (Beck).
Alle Hüllschuppen (bis auf die innersten) mit lanzettlichen, kämmig gefransten, zurückgebogenen Anhängseln . . . . 27.
27. Anhängsel in eine fädliche, federig gefranste zurückgekrümmte Spitze ausgezogen. Blätter grauflaumig bis filzig . . . . *C. indurata* Janka.
Anhängsel mehr minder schmal lanzettlich, zurückgebogen, aber nicht in eine fädliche Spitze ausgezogen . . . . 28.
28. Anhängsel schmal lanzettlich, die Nägel seitlich nicht vollkommen verdeckend, bis 6 *mm* lang, mäßig zurückgebogen . . . . *C. macroptilon* Borb.
Anhängsel breiter, die Nägel auch seitlich verdeckend, bis 8 *mm* lang, stark zurückgekrümmt *C. oxylepis* (W. Gr.).
29. Anhängsel aufrecht, schwarz, tief kämmig gefranst . . . . 30.
Anhängsel in eine fädliche, kämmig gefranste zurückgekrümmte Spitze ausgezogen . . . . . . 31.

30. Strahlende Randblüten fehlend. Stengel ästig . . . . *C. nemoralis* Jord.
Köpfchen strahlend. Stengel 1—2köpfig . . . . *C. aterrima* Hay.
31. Blätter lanzettlich, die unteren lang gestielt, die oberen an der Basis nicht abgestutzt . . . . . 32.
Blätter eiförmig, oder, wenn lanzettlich, die oberen an der Basis abgestutzt . . . . 33.
32. Blätter rauh; Köpfchen hell röthlichbraun . . . . *C. Simonkaiana* Hay.
Blätter glatt; Köpfchen dunkelbraun . . . . *C. cirrhata* Rb.
33. Blätter mit gestutzter oder geöhrlter Basis sitzend, gezähnt. Stengel fast immer einköpfig. Köpfchen groß; Anhängsel hellbraun . . . . *C. plumosa* Lam.
Blätter breit eiförmig oder ei-lanzettlich, an der Basis abgerundet oder verschmälert. Stengel meist ästig . . . . 34.
34. Anhängsel der inneren 2—3 Hüllschuppenreihen mit breitrundlicher Basis, an der Spitze oft pfriemlich fädlich . . . . 35.
Alle Anhängsel, mit Ausnahme der innersten, aus lanzettlicher bis eiförmiger Basis in eine pfriemliche, federig gefranste Spitze ausgezogen . . . . 36.
35. Die innersten Anhängsel von den äußeren nicht bedeckt; Blätter mit verschmälerter Basis sitzend *C. phrygia* L.
Die inneren Anhängsel von den äußeren bedeckt. Blätter mit abgerundeter oder verschmälerter Basis sitzend . . . . *C. Carpatica* Porc.
36. Köpfchen eikugelig. Anhängsel federig zertheilt, dicht, die Nägel ganz verdeckend, dunkelbraun. Blätter mit abgerundeter oder stengelumfassender Basis sitzend, rauh, nicht spinnwebig wollig *C. elatior* (Gaud.).
Köpfchen eiförmig bis cylindrisch. Anhängsel die Nägel nicht völlig verhüllend . . . . 37.
37. Pappus $^1/_4$—$^1/_2$ so lang als die Frucht. Anhängsel kurz gefranst, Stengel niedrig . *C. Bosniaca* Murb.
Pappus $^1/_6$—$^1/_8$ so lang als die Frucht, Stengel hochwüchsig . . . . 38.
38. Anhängsel hellbraun. Pflanze mehr minder spinnwebig wollig, Blätter breit eiförmig . *C. stenolepis* Kern.
Anhängsel schwarz. Pflanze nicht spinnwebig wollig, Blätter ei-lanzettlich . . . . *C. salicifolia* M. B.
39. Blätter ganz oder fiederlappig, die oberen herablaufend . . . . 40.
Blätter ganz, fiederspaltig oder mehrfach zertheilt, nie herablaufend . . . . 44.
40. Wurzeln knollig verdickt. Stengel einfach. Blätter lineal-lanzettlich . . . . *C. tuberosa* Vis.
Wurzeln nicht knollig verdickt . . . . 41.
41. Fransen der Hülle schwarz, höchstens so lang als die Breite des schwarzen Randes der Hüllschuppen . . . . 42.
Fransen der Hülle fast doppelt so lang als die Breite des schwarzen Randes der Hüllschuppen, meist hell. Blätter ganz oder buchtig gezähnt, graugrün bis weißgrau . . . . *C. variegata* Lam.
42. Stengel in der oberen Hälfte nackt; Blätter schmal . . . . *C. pinnatifida* Schur.
Stengel höchstens im obersten Drittel blattlos, Blätter breit . . . . 43.
43. Fransen der Hülle fast so lang als die Breite des schwarzen Randes der Hüllschuppen; Blätter lang herablaufend; Filz der Blattunterseite hinfällig, Rhizom kurz, kriechend . . . . . *C. montana* L.
Fransen der Hülle sehr verkürzt. Filz der Blattunterseite bleibend; Blätter kurz herablaufend; Rhizom weit umherkriechend . . . . *C. mollis* W. K.
44. Pappus fehlend . . . . 45.
Pappus vorhanden . . . . 49.
45. Anhängsel der Hüllschuppen schwarz; Hüllschuppen tief längsnervig . *C. Reichenbachioides* Schur.
Anhängsel der Hüllschuppen heller oder dunkler braun . . . . 46.
46. Anhängsel der Hüllschuppen in einen kurzen Dorn endigend . . . . 47.
Anhängsel der Hüllschuppen wehrlos . . . . 48.
47. Köpfchen eiförmig, mittelgroß. Anhängsel braun. Blätter tief fiedertheilig, Blüten roth *C. spinoso-ciliata* Seen

Köpfchen cylindrisch, klein; Anhängsel blass-gelblich, Blüten weißlich, obere Blätter fiederlappig oder ungetheilt . . . . *C. diffusa* Lam.

48. Blattabschnitte schmal lineal-lanzettlich; Anhängsel lang kämmig gewimpert, sich gegenseitig fast deckend . . . . *C. cristata* Bartl.

Blattabschnitte länglich bis ei-lanzettlich. Anhängsel sehr kurz gewimpert . . *C. Tommasinii* Kern.

49. Hüllschuppen erhaben längsnervig . . . . 50.

Hüllschuppen nicht oder undeutlich längsnervig . . . . 58.

50. Anhängsel in einen deutlichen kurzen Dorn endigend . . . . 51.

Anhängsel wehrlos . . . . 52.

51. Stengel aufrecht, Anhängsel gelbbraun . . . . *C. Kartschiana* Scop.

Stengel aufsteigend, Anhängsel dunkelbraun . . . . *C. Dalmatica* Kern.

52. Stengel mäßig reich verästelt; Blätter leierförmig fiederspaltig . . . . *C. incompta* Vis.

Stengel reich rispig-ästig. Blätter tief fiederspaltig mit lanzettlichen oder linealen Zipfeln . . . . 53.

53. Pappus so lang wie die Frucht, Pflanze fast oder ganz kahl . . . . *C. trinaefolia* Heuff.

Pappus kürzer als die Frucht, Pflanze mehr minder grauflaumig bis filzig . . . . 54.

54. Anhängsel der Hüllschuppen beiderseits am Grunde mit einem weißlichen, trockenhäutigen, durchscheinendem Öhrchen 57

Anhängsel ohne solches Öhrchen . . . . 55.

55. Pappus $^1/_2$—$^2/_3$ so lang als die Achäne. Anhängsel schwarz mit dunklen, höchstens an der Spitze weißlichen Fransen . . . . *C. Rhenana* Bor.

Pappus höchstens $^1/_3$ so lang als die Frucht . . . . 56.

56. Köpfchen circa 14 *mm* lang, Anhängsel dicht gefranst, mit 8—12 Fransen beiderseits *C. maculosa* Lam.

Köpfchen circa 12 *mm* lang. Anhängsel spärlicher gefranst, mit 6—9 Fransen beiderseits *C. micrantha* Gmel.

57. Äste ruthenförmig. Pflanze schwach graugrün. Anhängsel meist ohne dunklen Fleck an der Spitze *C. arenaria* M. B.

Äste nicht ruthenförmig. Pflanze dicht grauflaumig; Anhängsel mit einem dunklen Fleck an der Spitze *C. Tauscheri* Kern.

58. Anhängsel schwarz mit weißen Fransen, in eine kurze, pfriemliche Spitze zugeschweift, unterhalb der Fransen beiderseits mit einem weißlichen, durchscheinenden, trockenhäutigen Öhrchen. Blüten blau, Blätter meist ungetheilt, graufilzig . . . . *C. cuspidata* Vis.

Anhängsel ohne ein solches Öhrchen . . . . 59.

59. Anhängsel in eine pfriemliche, federig gefranste, zurückgekrümmte Spitze vorgezogen . . . . . 32.

Anhängsel dreieckig, oft in einen Dorn auslaufend . . . . 60.

60. Mittlere und obere Blätter schmal lanzettlich, ungetheilt . . . . 61.

Blätter fiederlappig oder fiederspaltig, wenn ungetheilt, nicht schmal-lanzettlich . . . . 62.

61. Einjähriges Kraut. Anhängsel schwarz, Blüten blau . . . . *C. cyanus* L.

Ausdauernd. Anhängsel blass-bräunlich, Blüten rosenroth . . . . *C. trinervia* Steph.

62. Die ganze Pflanze dicht schneeweiß filzig . . . . 63.

Pflanze nicht weißfilzig . . . . 64.

63. Stengel einfach oder armköpfig. Blüten gelb . . . . *C. Ragusina* L.

Stengel rispig-ästig. Blüten roth . . . . *C. Friderici* Vis.

64. Pflanze reichästig; Köpfchen klein bis mittelgroß, Anhängsel hellbräunlich, Blüten rosenroth . . 65.

Pflanze wenig ästig, Köpfchen groß. Anhängsel meist schwärzlich (wenn hell bräunlich, dann die Blüten gelb) . . . . 67.

65. Anhängsel in einen kurzen Dorn endigend. Pflanze sehr reich ästig, Blätter fein zertheilt *C. divergens* Vis.

Anhängsel wehrlos, stumpf, kurz gefranst . . . . 66.

66. Blattzipfel schmal lineal; Köpfchen sehr klein . . . . *C. glaberrima* Tsch.

Blattzipfel ei-lanzettlich bis eiförmig. Köpfchen mittelgroß . . . . *C. crithmifolia* Vis.

67. Anhängsel hellgelb, die Nägel vollständig verhüllend. Blüten gelb . . . . *C. orientalis* L.

Anhängsel dunkel oder die Nägel nicht verdeckend . . . . 68.

68. Blüten gelb oder röthlichgelb . . . . 69.

Blüten purpurn . . . . 72.

69. Blattabschnitte eiförmig oder lanzettlich . . . . 70.

Blattabschnitte schmal lineal . . . . 71.

70. Blüten gelb, Pappus schmutzigweiß . . . . *C. Salonitana* Vis.

Blüten orangegelb, Pappus schneeweiß . . . . *C. lanceolata* (Vis.).

71. Blätter kahl. Pappus purpurroth, so lang wie die Frucht. Blüten gelb oder röthlich *C. dichroantha* Kern.

Blätter am Rande rauh. Pappus weißlich, viel kürzer als die Frucht. Blüten stets gelb . *C. rupestris* L.

72. Anhängsel die Nägel der Hüllschuppen verdeckend . . . . 79.

Anhängsel die Nägel der Hüllschuppen nicht verdeckend . . . . 73.

73. Innere Anhängsel rundlich, weiß mit schwarzem Mittelfleck . . . . *C. Sadleriana* Jka.

Alle Anhängsel (bis auf die innerste Reihe) dreieckig, kämmig gefranst . . . . 74.

74. Anhängsel sehr schmal herablaufend, der schwarze Rand daher kaum $^1/_2$ *mm* breit . . . . . . 75.

Anhängsel breiter herablaufend, der schwarze Rand 1—2 *mm* breit . . . . 77.

75. Pappus purpurroth. Blattzipfel schmal-lineal, glatt . . . . *C. dichroantha* Kern.

Pappus weißlich oder bräunlich . . . . 76.

76. Endfranse der Anhängsel in einen abstehenden, mindestens 2 *mm* langen Dorn umgewandelt *C. spinulosa* Roch.

Anhängsel wehrlos, sehr kurz gefranst . . . . *C. tenuifolia* Schl.

77. Stengel einfach, seltener 2- bis 3köpfig. Blätter beiderseits vollkommen kahl und glatt *C. Badensis* Tratt.

Stengel ästig. Blätter wenigstens am Rande rauh . . . . 78.

78. Blattabschnitte meist $^1/_2$ *cm* breit. Blätter oberseits glatt . . . . *C. Fritschii* Hay

Blattabschnitte meist breiter. Blätter beiderseits rauh . . . . *C. scabiosa* L.

79. Fransen der Hülle schwarz, Blüten purpurn . . . . *C. alpestris* Heg.

Fransen der Hülle weißlich. Blüten schwarzpurpurn . . . . 80.

80. Fransen der Hülle gerade, nicht länger als die Breite des ungetheilten Mittelfeldes *C. atropurpurea* Willd.

Fransen der Hülle unregelmäßig verbogen, zart, länger als die Breite des ungetheilten Mittelfeldes . . . . 81.

81. Blätter hellgrün, fast kahl, die unteren lang gestielt . . . . *C. Murbeckii* Hay

Blätter dunkelgrün, sehr rauh, die unteren kurz gestielt . . . . *C. Kotschyana* Heuff

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis.

Die Namen der Untergattungen und Sectionen sind **fett**, die ausführlich behandelten, in Österreich-Ungarn vorkommenden Arten gesperrt, die nur flüchtig erwähnten, nicht im Gebiete vorkommenden Arten *cursiv*, die Synonyme endlich stehend (antiqua) gedruckt. Die Zahlen der Seiten, wo die betreffenden Arten ausführlicher behandelt sind, sind **fett** gedruckt.

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. *Centaurea alpina* L.
» 2. » *Ruthenica* Lam.
» 3. » *calcitrapa* L.
» 4. » *Iberica* Trev.

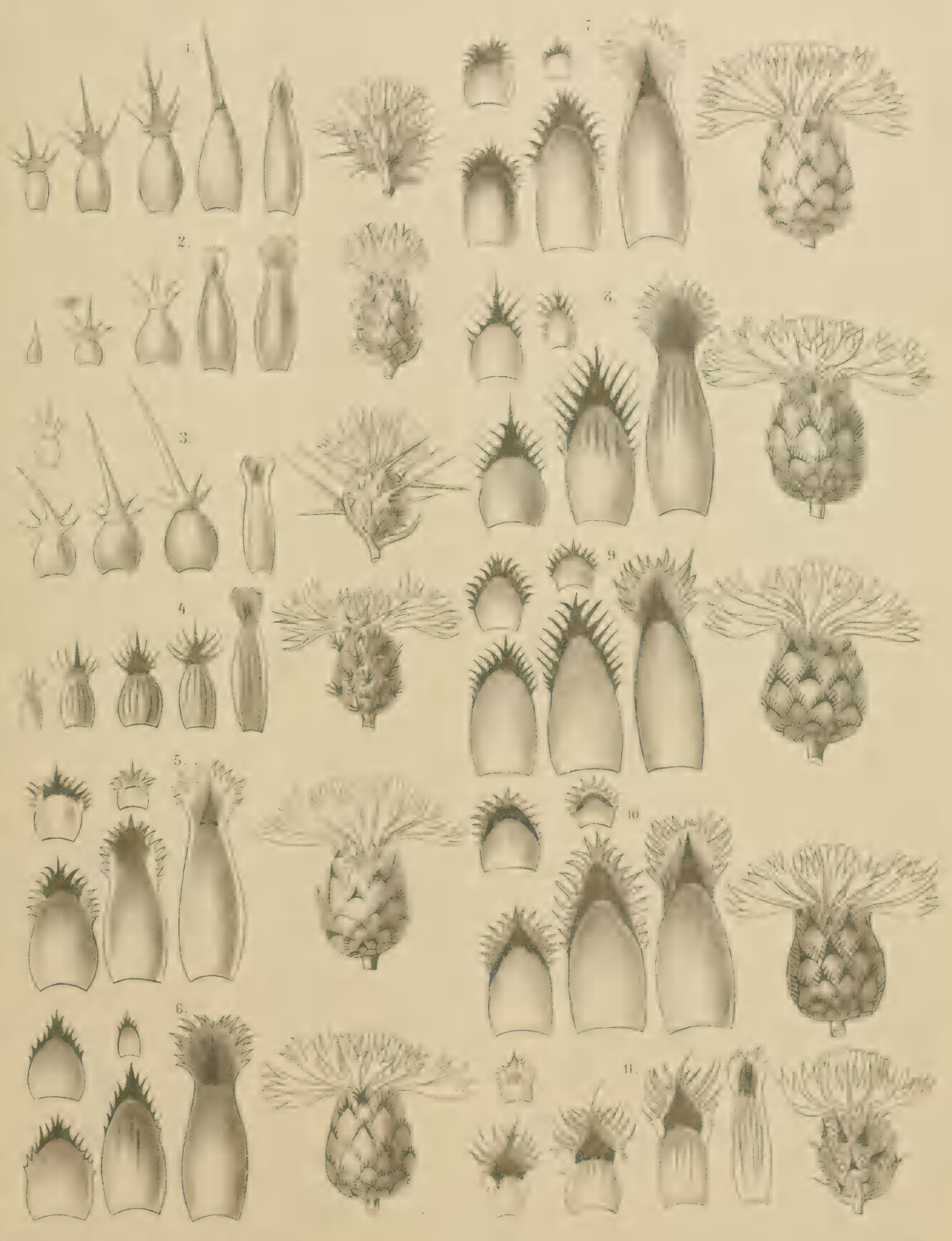


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 1. *Centaurea Melitensis* L.
» 2. » *Adami* Willd.
» 3. » *solstitialis* L.
» 4. » *hemiptera* Borb. *(solstitialis × Rhenana).*
» 5. » *dichroantha* Kern.
» 6. » *tenuifolia* Schl.
» 7. » *rufipappa* Hayek *(dichroantha × Fritschii).*
» 8. » *spinulosa* Roch.
» 9. » *Fritschii* Hayek.
» 10. » *Badensis* Tratt.
» 11. » *cuspidata* Vis.

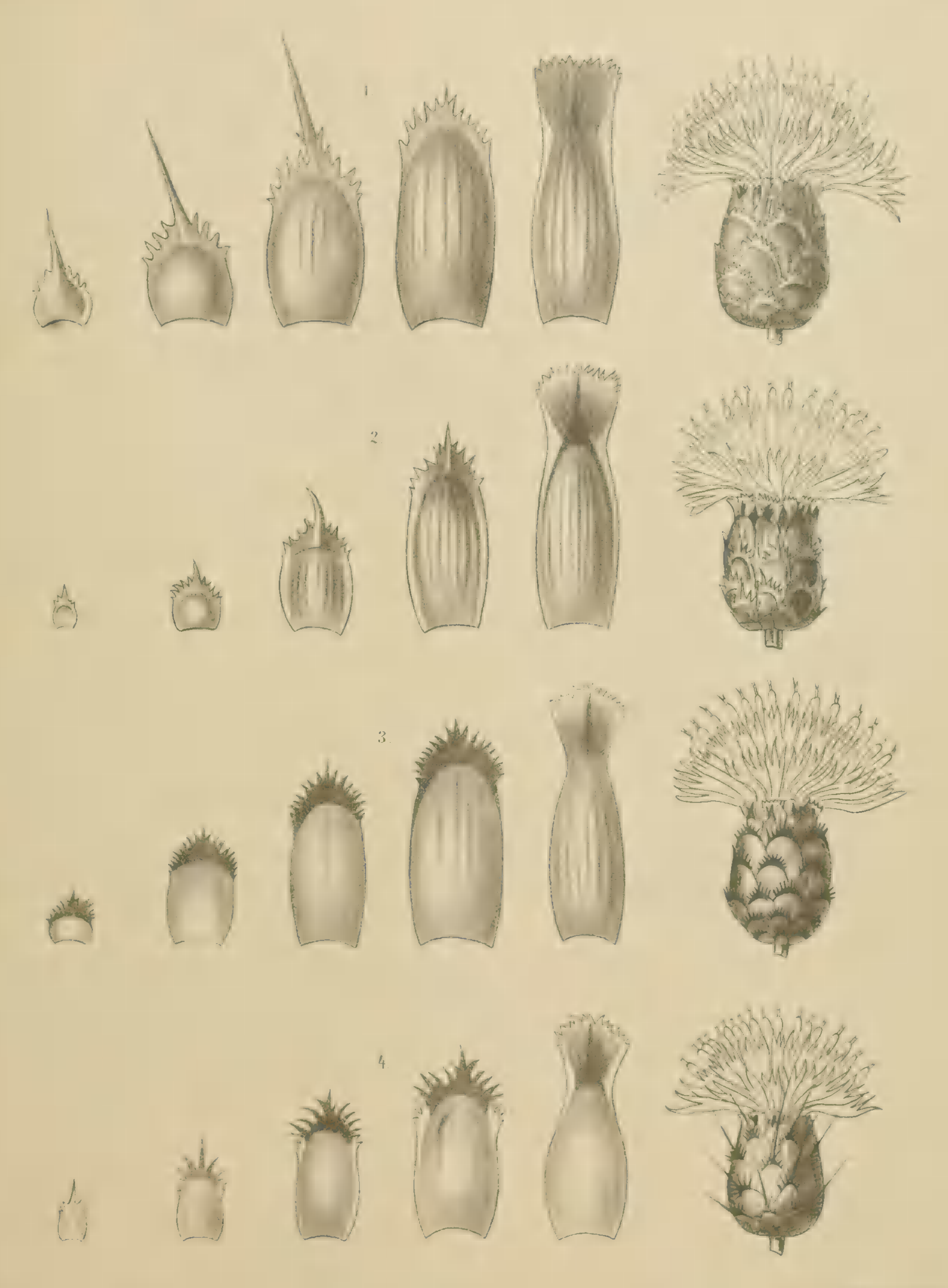


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 1. *Centaurea Salonitana* Vis., die Hüllschuppen gehören der f. *macracantha* Boiss., das Köpfchen der f. *subinermis* Boiss. an.
» 2. » *lanceolata* Vis.
» 3. » *intercedens* Hayek *(Salonitana* × *Fritschii).*
» 4. » *rupestris* L. Die Hüllschuppen gehören der f. *adonidifolia* Rb., das Köpfchen der f. *armata* Koch an.

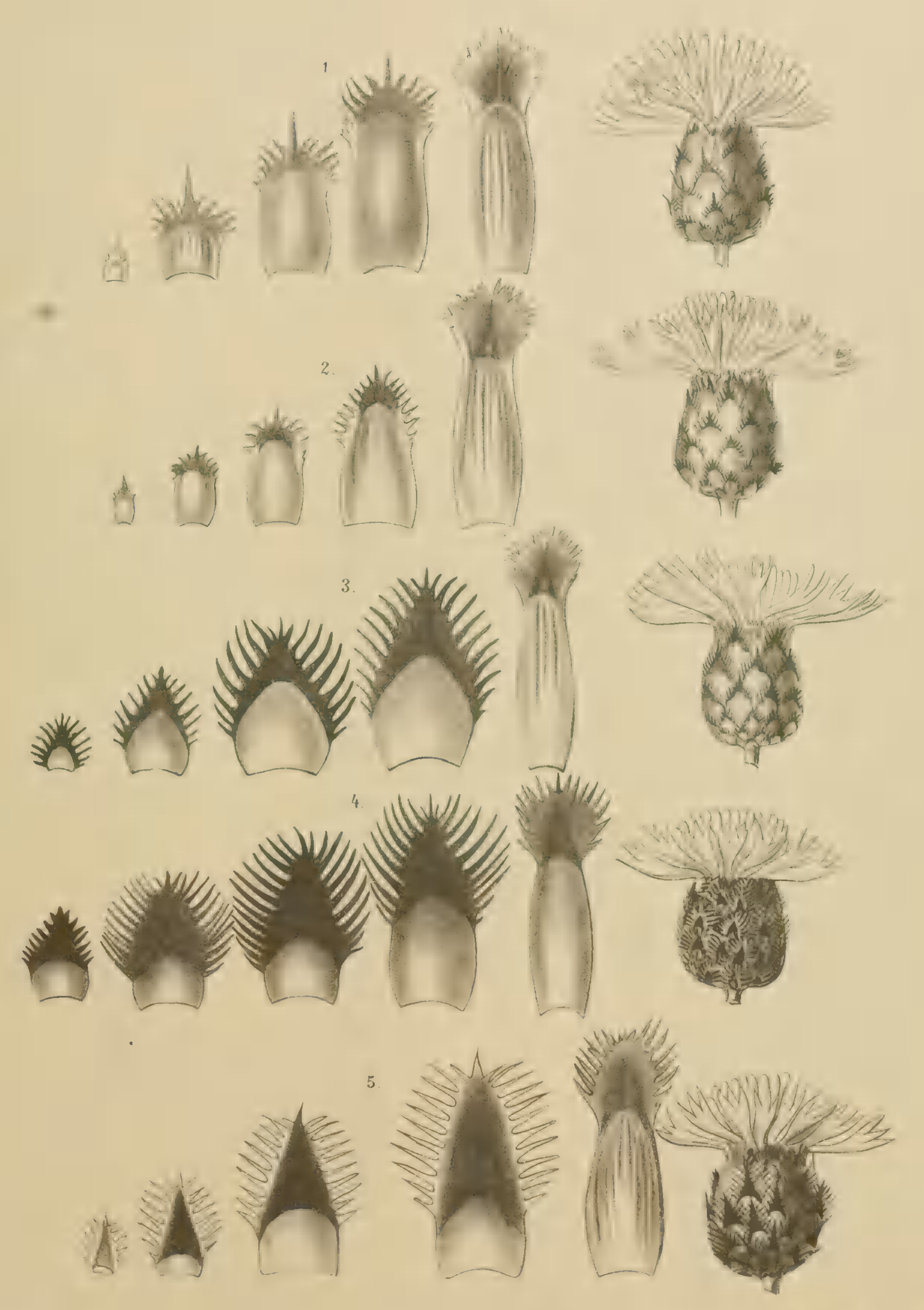


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 1. *Centaurea sordida* Willd. *(super-rupestris × Fritschii).*
» 2. » *longifolia* Posp. *(sub-rupestris × Fritschii).*
» 3. » *scabiosa* L.
» 4. » *alpestris* Heg.
» 5. » *Csatói* Borb. *(spinulosa × atropurpurea).*



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel V.

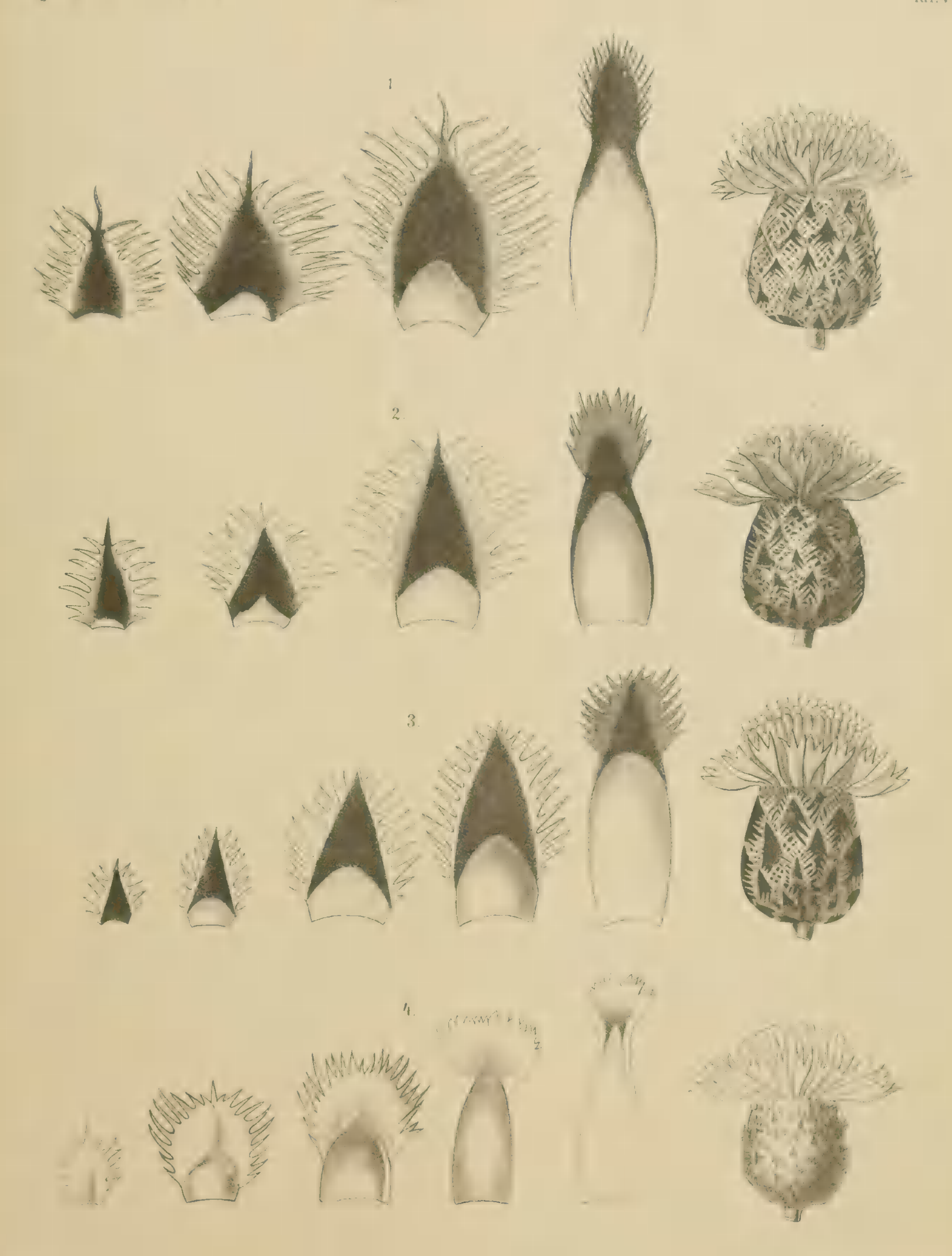
Tafel V.

Fig. 1. *Centaurea Kotschyana* Heuff.

» 2. » *Murbeckii* Hayek.

» 3. » *atropurpurea* Willd.

» 4. » *orientalis* L.

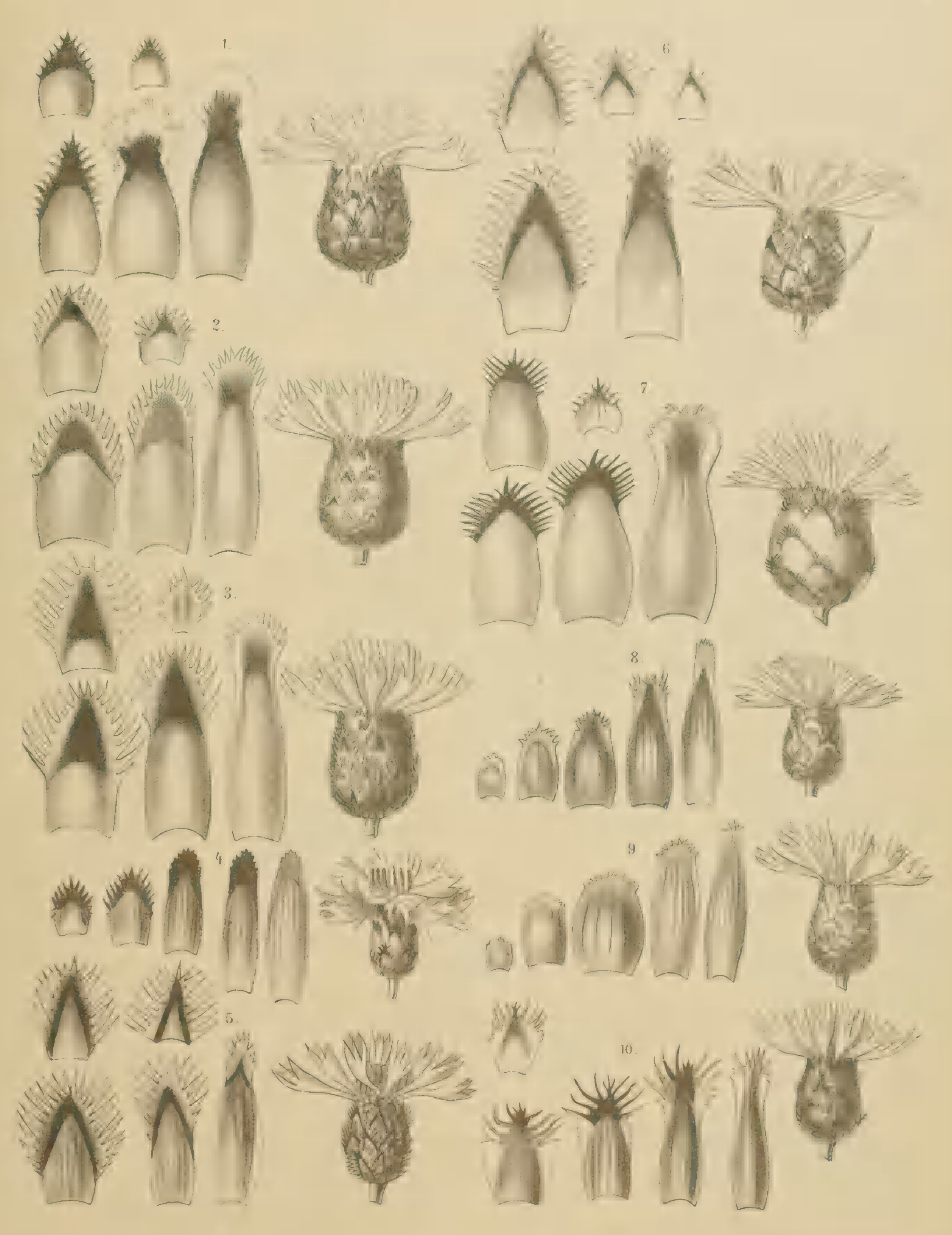


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 1. *Centaurea Sadleriana* Jka.
» 2. » *Ludivici* Borb. *(sub-orientalis × Sadleriana).*
» 3. » *Perlakyana* Borb. *(super-orientalis × Sadleriana).*
» 4. » *cyanus* L.
» 5. » *tuberosa* Vis.
» 6. » *variegata* Lam.
» 7. » *Ragusina* L.
» 8. » *Friderici* Vis.
» 9. » *crithmifolia* Vis.
» 10. » *incompta* Vis.

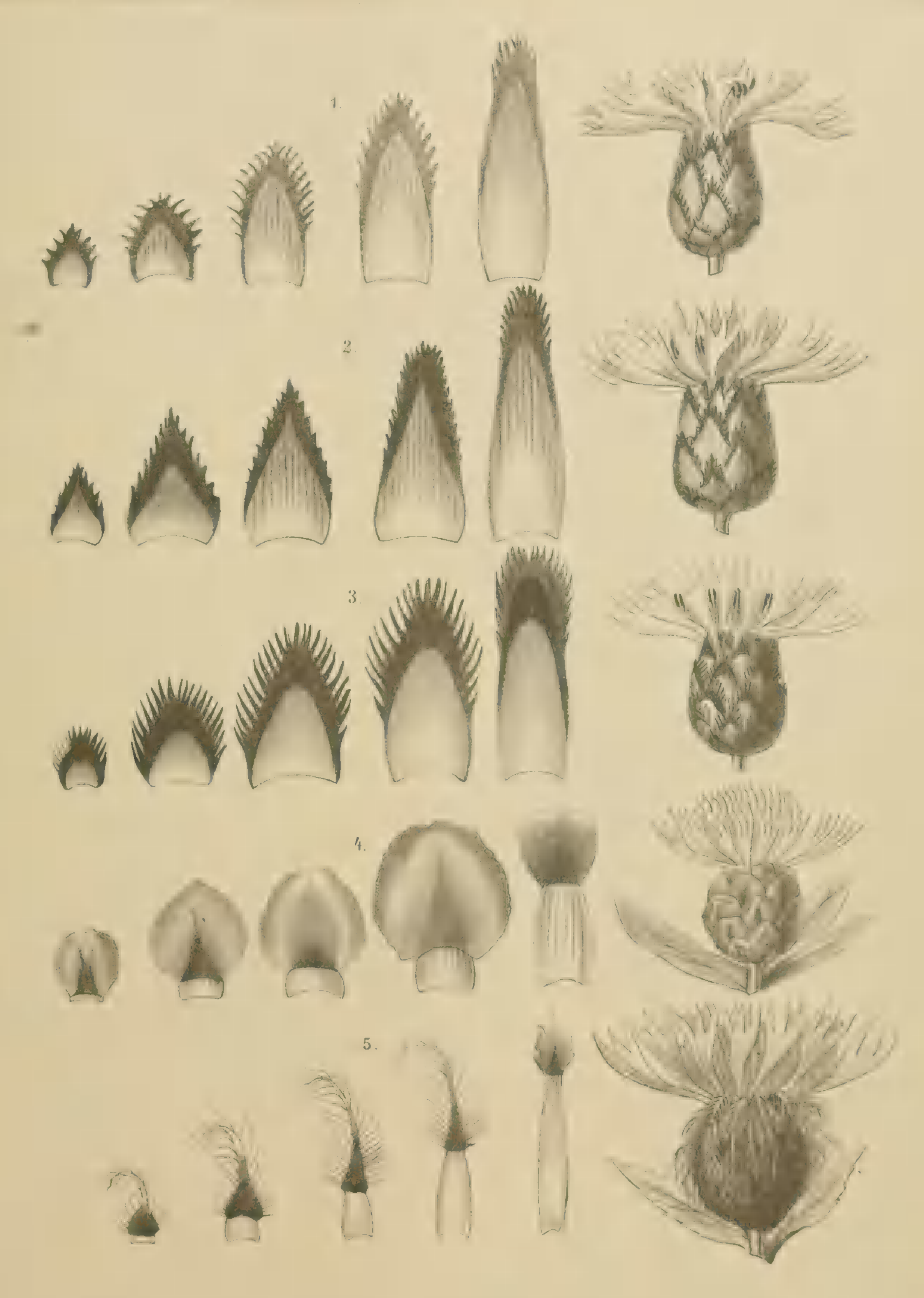


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Tafel VII.

Tafel VII.

Fig. 1. *Centaurea montana* L.
» 2. » *mollis* W. K.
» 3. » *pinnatifida* Schur.
» 4. » *Haynaldi* Borb.
» 5. » *plumosa* Lam.



Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel VIII.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Centaurea triniaefolia* Heuff.
» 2. » *Reichenbachioides* Schur.
» 3. » *maculosa* Lam.
» 4. » *Rhenana* Bor.
» 5. » *Beckiana* Mülln. *(Rhenana × pannonica).*
» 6. » *Tiroliensis* Hayek *(Rhenana × bracteata).*
» 7. » *diffusa* Lam.
» 8. » *Teyberi* Hayek *(Rhenana × subjacea).*
» 9. » *micrantha* Gm.
» 10. » *Tauscheri* Kern.
» 11. » *arenaria* M. B.
» 12. » *glaberrima* Tsch.
» 13. » *Tommasinii* Kern.
» 14. » *cristata* Bartl.
» 15. » *spinoso-ciliata* Bernh.

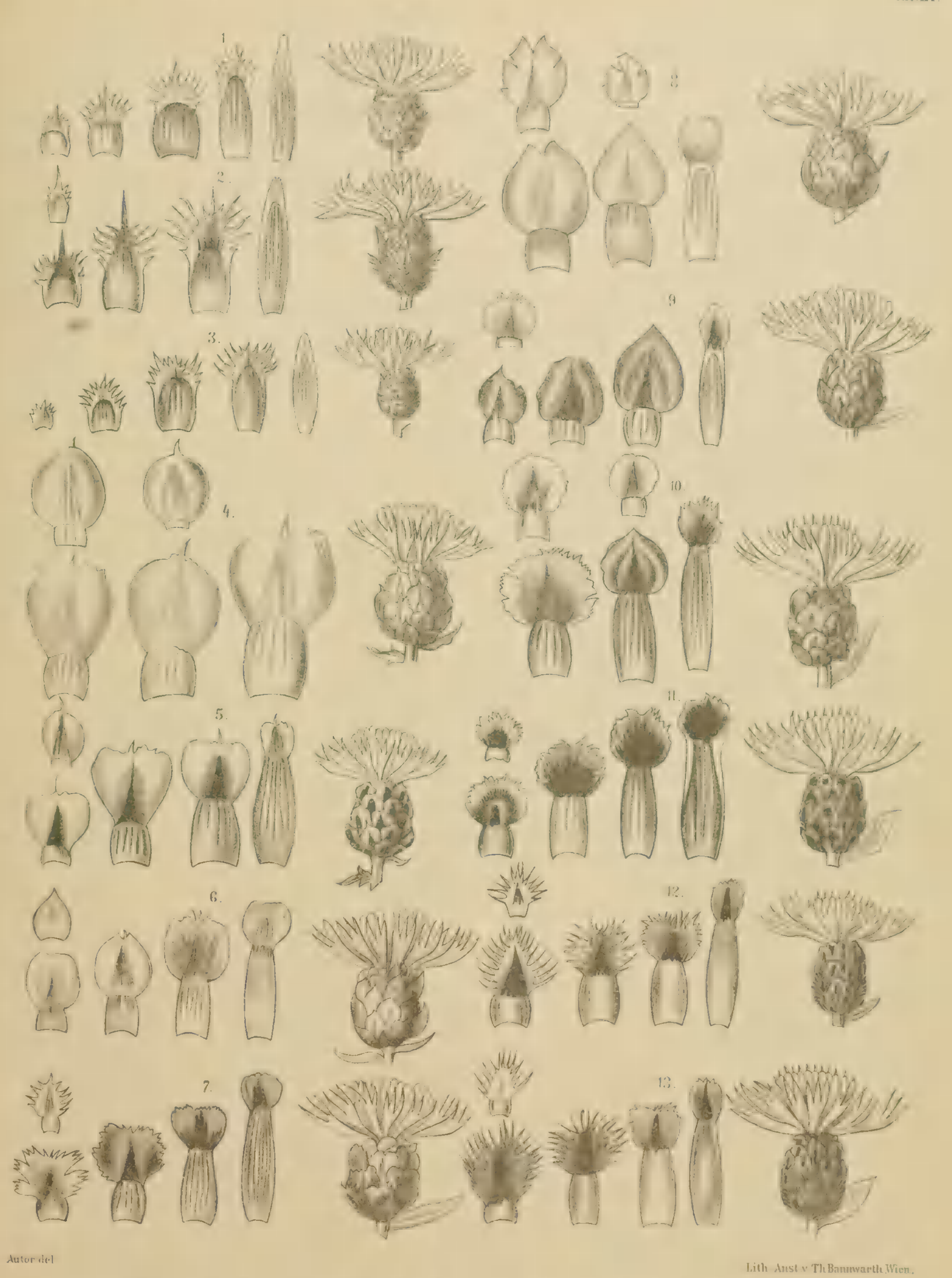


Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel IX.

Tafel IX.

Fig. 1. *Centaurea Kartschiana* Scop.
» 2. » *Dalmatica* Kern.
» 3. » *divergens* Vis.
» 4. » *leucolepis* D. C.
» 5. » *deusta* Ten.
» 6. » *argyrolepis* Hayck.
» 7. » *Banatica* Roch.
» 8. » *bracteata* Scop.
» 9. » *Weldeniana* Rb.
» 10. » *Pannonica* (Heuff.).
» 11. » *jacea* L.
» 12. » *Stohlii* Hayek.
» 13. » *Stiriaca* Hayek *(jacea × subjacea).*



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Tafel X.

Tafel X.

Fig. 1. *Centaurea subjacea* (Beck).
» 2. » *Preissmanni* Hayek *(jacea × macroptilon)*.
» 3. » *macroptilon* Borb.
» 4. » *Fleischeri* Hayek *(jacea × oxylepis)*.
» 5. » *oxylepis* (W. Gr.).
» 6. » *Smolinensis* Hayek.
» 7. » *Pernhofferi* Hayek *(jacea × rotundifolia)*.
» 8. » *rotundifolia* (Bartl.).
» 9. » *extranea* Beck *(jacea × nigrescens)*.
» 10. » *nigrescens* Willd.
» 11. » *Hausmanni* Hayek *(bracteata × dubia)*.
» 12. » *dubia* Sut.



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Tafel XI.

Tafel XI.

Fig. 1. *Centaurea nemoralis* Jord.
» 2. » *aterrima* Hayek.
» 3. » *salicifolia* M. B.
» 4. » *Austriacoides* Woł. *(jacea × phrygia).*
» 5. » *phrygia* L.
» 6. » *similata* Haussk. *(jacea × elatior).*
» 7. » *elatior* (Gaud.).
» 8. » *Carpatica* Porc.
» 9. » *spuria* Kern. *(pannonica × stenolepis).*
» 10. » *Michaeli* Beck *(jacea × stenolepis).*
» 11. » *Müllneri* Beck.



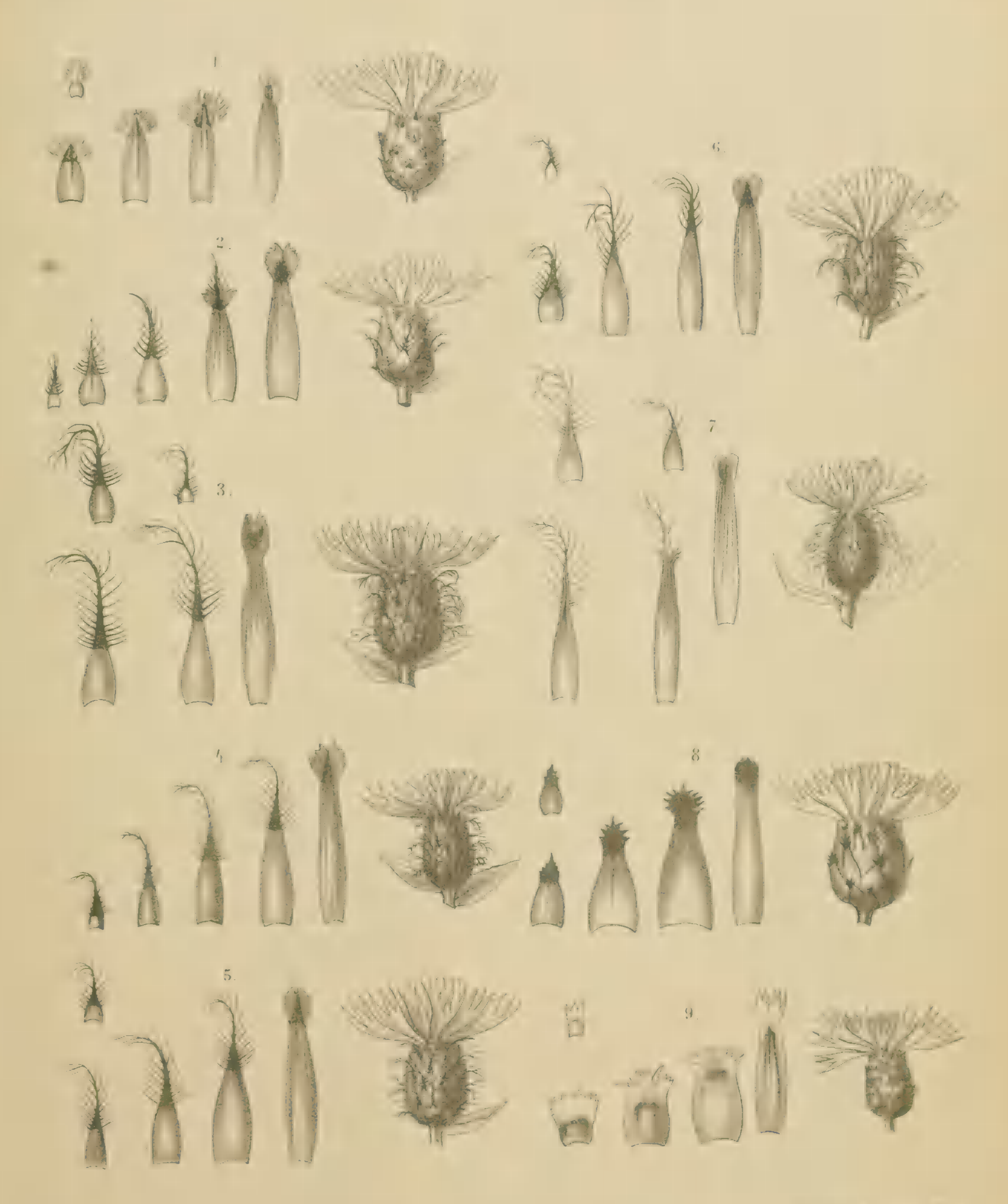
Autor del

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Tafel XII.

Tafel XII.

Fig. 1. *Centaurea sciaphila* Vuk. *(sub-stenolepis × rotundifolia).*
» 2. » *Vukotinovicii* Hayek *(super-stenolepis × rotundifolia).*
» 3. » *stenolepis* Kern.
» 4. » *Bosniaca* Murb.
» 5. » *indurata* Jka.
» 6. » *cirrhata* Rb.
» 7. » *Simonkaiana* Hayek.
» 8. » *Marschalliana* Spr.
» 9. » *trinervia* Steph.



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

